TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

REDIGERET AF *FRITS OLSEN*

60. BINDS 2. HÆFTE

KØBENHAVN

1956

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
20 MAR 1957

Tidsskrift for Planteavl indeholder beretninger og meddelelser om resultaterne af statens forsøg og undersøgelser vedrørende jorddyrkning og plantekultur, årsoversigter og større afhandlinger angående forhold af interesse for plantedyrkningen samt referater af herhen hørende fremmed litteratur.

Tidsskriftet udkommer årlig i 4 à 5 tvangfrie hæfter à 10—12 ark pr. hæfte og samles, uden hensyn til årgangen, i bind på ca. 50 ark, ca. 800 sider. Bemærkninger om bindenes afslutning vil findes på hæfteomslaget.

Abonnement på tidsskriftet kan tegnes på Statens Planteavlskontor for 12 kr. pr. bind. Prisen på enkelte hæfter er 3,00 kr.

Særtryk af beretningerne fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur fås til en billig pris, og faglig ordnet fortegnelse over de udkomne beretninger og meddelelser fås gratis i begge tilfælde ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V. Kronologisk ordnet fortegnelse findes i Statens Planteavlsudvalgs årsberetning.

Redaktionens adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., telefon: Central 12914.

Forsøg med tetraploid rug 1950-54.

Ved **Tage Andersen.**

521. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I nærværende beretning gøres der rede for 5 års forsøg, 1950-54, med tetraploid rug. Foreløbige oplysninger om forsøgene 1950-52 er givet i 492. meddelelse, og hovedresultaterne af alle forsøgene er offentliggjort i 523. meddelelse. Beretningen er udarbejdet af forstander *Tage Andersen*, Tylstrup,

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Indledning.

Den tetraploide rug må betegnes som en ny rugform, der i visse henseender adskiller sig væsentligt fra alm. (diploid) rug. Den er et resultat af polyploidforædlingen, der tager sigte på ad kunstig vej at forhøje arternes kromosomtal med henblik på frembringelse af former med større dyrkningsværdi. For rugens vedkommende har der været benyttet forskellige metoder i forbindelse med kromosomfordoblingen, men først da man fandt frem til, at det ved anvendelse af Colchicin var muligt at få et større antal tetraploide planter frem, fik arbejdet praktisk betydning.

Den almindeligt dyrkede rug har 14 kromosomer, medens tetraploid rug har 28, og denne fordobling af kromosomtallet skulle bevirke større ydeevne, kraftigere vækst, større stråstivhed samt bedre kærnekvalitet. Den tetraploide rug har større pollen end den almindelige rug, således at der opstår et ulige konkurrenceforhold mellem pollen af de to typer under bestøvningen. Tyske og svenske undersøgelser har vist, at kærnesætningen efter bestøvning mellem de to rugformer bliver yderst ringe, navnlig hos den tetraploide rug. Tetraploid og almindelig rug kan derfor ikke dyrkes side om side. Der må være en vis afstand mellem de to rugformer. Dette forhold medfører, at der ikke kan foretages en direkte

sammenligning af de to rugformer i samme forsøg. Der kræves to adskilte forsøg med en fælles måleprøve. I nærværende forsøgsrække er hvede benyttet som målesort, og der er ved forsøgenes placering tilstræbt samme udbytteniveau i de to forsøg, der er anlagt med mindst 100 meters afstand.

Da bestøvningen i mindre parceller ikke er så effektiv, som når der er tale om større marker, er forsøgene med den tetraploide rug anlagt således, at der udenom parcellerne er sået et ca. 4 m bredt bælte med tetraploid rug.

Forsøgene har omfattet følgende sorter:

A. Tetraploid rugforsøg.

1. Tetraploid Staalrug 1950—54.
2. » Petkusrug 1951—54.
3. Skandiahvede III 1950—54.

B. Supplerende artsforsøg.

1. Alm. Petkusrug 1951—54.
2. Skandiahvede III 1951—54.

I 1950 blev et løbende artsforsøg med rug og hvede benyttet som måleforsøg.

Forsøgsbetingelser.

Forsøgene er udført på lermuldet jord ved Lyngby, Tystofte, Aarslev og Ødum og på sandmuld ved Tylstrup. Forsøgene er ved Lyngby kun gennemført i 1950—52 og ved Ødum kun i 1953—54. Forfrugten har været vekslende afgrøder, således ved Lyngby ærter, vårsæd og græsfrø, ved Tystofte kløvergræs, ved Aarslev hør og hamp, ved Ødum kløvergræs og havre og ved Tylstrup kløvergræs, bederoer og lupiner. Der er gødet med 200—500 kg superfosfat hvert år ved Lyngby, Tystofte, Aarslev og Ødum, og ved Tylstrup er tilført 100—150 kg pr. ha med undtagelse af de 2 år, hvor rugen er sået efter staldgødede roer. Kaligødning er tilført hvert år ved Lyngby, Tystofte og Ødum med 200—300 kg pr. ha, medens der ved Aarslev kun er anvendt kaligødning et enkelt år, 200 kg pr. ha. Ved Tylstrup er givet 100—150 kg kaligødning pr. ha, i de år, hvor der har været kløvergræs og lupin som forfrugt. Kvælstoftilførslen i form af kalksalpeter har været følgende i kg pr. ha:

År.	Lyngby	Tystofte	Aarslev	Ødum	Tylstrup
1950.....	400	300	600	—	300
1951.....	400	300	600	—	400
1952.....	400	300	600	—	350
1953.....	—	400	600	150	600
1954.....	—	400	500	312	400

Superfosfat og kaligødning er udbragt forud for rugens såning og kvælstofgødningen i sidste halvdel af april, i et par tilfælde i begyndelsen af maj.

Udsæden er modtaget uafsvampet fra hovedforhandleren af de pågældende sorter her i landet. Den er afsvampet med 150 g af et anerkendt kviksølvmiddel pr. 100 kg og fordelt til forsøgsstederne fra Tylstrup. Såningen er gennemført i sidste trediedel af september. I 1952 er forsøgene ved Aarslev og Tylstrup dog først sået de første dage i oktober. Såmængden har i gennemsnit været følgende i kg pr. ha.: Hvede 195, almindelig Petkusrug 191, tetraploid Staalrug 203 og tetraploid Petkusrug 213. Den højere kornvægt for de tetraploide rugsorter begrunder den større udsædsmængde. Forsøgene har været anlagt med 5—6 fællesparceller og et mellembælte mellem hvede og rug og de to rugsorter på 1 m. Parcelstørrelsen har været 25—30 m^2.

Fremspiring og overvintring for såvel hvede som rug var god ved alle forsøgssteder 1950 og 1952. I 1951 var bestanden af rug om foråret tynd, og ved Tylstrup gjorde sneskimmelen sig så stærkt gældende, at forsøget måtte kasseres. Fremspiringen var noget tynd 1953 ved Tylstrup, og ved Ødum forekom angreb af fritflue og smældere. I 1954 var rugen ved Aarslev noget angrebet af aksfusariose og fodsyge, og ved Tylstrup var hveden samme år lidt tynd.

Forsøgsresultaterne.

Kærneudbytte. I tabel 1 er anført det gennemsnitlige kærneudbytte hkg pr. ha samt forholdstal ved de enkelte forsøgssteder. Tetraploid Petkusrug indgik først i forsøgene fra 1951, hvorfor resultatet for 1950 er beregnet på grundlag af udbytteforholdet mellem de to sorter i de år, hvor begge sorter har været med. Som tidligere omtalt har man tilstræbt samme udbytteniveau i de to

Tabel 1. Forsøg med tetraploid rug 1950—54.
Kærneudbytte.

Forsøgssted	Antal forsøg	Tetraploid rug		Skandia-hvede III	Supplerende artsforsøg	
		Staal	Petkus		Alm. Petkusrug	Skandia-hvede III
		hkg pr. ha				
Lyngby	3	33.0	32.0	35.4	38.3	37.9
Tystofte	5	38.4	39.6	39.3	49.2	37.3
Aarslev	5	42.3	42.3	41.7	46.0	36.9
Ødum	2	46.2	44.3	38.1	50.8	39.8
Tylstrup	4	26.5	28.6	23.4	31.4	21.5
Gennemsnit....	19	36.9	37.3	35.8	43.1	34.1
		Forholdstal				
Lyngby	3	93	90	100	101	100
Tystofte	5	98	101	100	132	100
Aarslev	5	101	101	100	125	100
Ødum	2	121	116	100	128	100
Tylstrup	4	113	122	100	147	100
Gennemsnit....	19	103	104	100	126	100

forsøg. Det vil imidlertid ses, at hveden har varieret noget i udbytte i de to afdelinger, hvorfor en direkte sammenligning mellem de to rugformer næppe vil være forsvarlig. I det følgende er hvede derfor benyttet som overgangsled. Ved Lyngby er almindelig rug og hvede jævnbyrdige, medens de to tetraploide rugsorter ved et lidt lavere hvedeudbytte har givet 2,4 og 3,4 hkg kærne pr. ha mindre end hvede. Almindelig rug er hvede overlegen ved Tystofte og Aarslev med henholdsvis 11,9 og 9,1 hkg kærne pr. ha, medens den tetraploide rug har givet omtrent samme udbytte som hvede. Ved Ødum og Tylstrup, hvor forskellen i udbyttet af hvede i de to forsøg kun andrager ca. 2,0 hkg kærne pr. ha, er udbyttet af almindelig rug henholdsvis 11,0 og 9,9 hkg kærne pr. ha større end af hvede. De to tetraploide sorter står ved Ødum med et merudbytte af kærne overfor hvede på henholdsvis 8,1 og 6,2 hkg pr. ha, og ved Tylstrup er merudbyttet 3,1 og 5,2 hkg pr. ha. I gennemsnit af de 19 forsøg er stillingen den, at ved et hvedeudbytte på ca. 35 hkg pr. ha har den almindelige rug givet ca. 9 hkg pr. ha mere end hvede, medens

den tetraploide rug kun når op på et merudbytte af 1—1,5 hkg kærne pr.ha. De to tetraploide rugsorter står lige i kærneudbytte ved Aarslev. Staalrug har ved Lyngby og Ødum givet lidt større udbytte end Petkusrug, medens det omvendte er tilfældet ved Tystofte og Tylstrup. I gennemsnit er forskellen 0,4 hkg pr. ha i Petkusrugens favør.

Halmudbyttet. Udbytterne i de enkelte forsøg er meddelt i hovedtabellen side 190, og i efterfølgende oversigt er anført gennemsnitsudbyttet.

	hkg pr. ha	Forholdstal
Tetraploid Staalrug	58.9	99
Tetraploid Petkusrug	58.8	98
Skandiahvede III	59.7	100
Alm. Petkusrug	64.1	108
Skandiahvede III	59.3	100

Det ses, at den tetraploide rug ikke er så halmrig som almindelig Petkusrug. Mindreudbyttet andrager 5,2—5,3 hkg pr. ha, men strået er noget grovere navnlig hos tetraploid Petkusrug.

Strålængde og lejetilbøjelighed. Gennemsnit af de foretagne målinger og bedømmelser er anført nedenstående.

	Strålængde cm	Lejetilbøjelighed 0—10*)
Tetraploid Staalrug	145	5.4
Tetraploid Petkusrug	146	3.3
Skandiahvede III	113	1.5
Alm. Petkusrug	139	4.0
Skandiahvede III	111	1.1

*) 10 = helt i leje.

De to tetraploide rugsorter er omtrent lige lange i strået og 6—7 cm længere end almindelig Petkusrug.

Hvad lejetilbøjelighed angår ses, at tetraploid Petkusrug har været bedre stående, medens Staalrug har vist større tilbøjelighed til at gå i leje end almindelig Petkusrug.

Kærnekvalitet. Der er gennemført de sædvanlige bestemmelser af litervægt og kornvægt, som i gennemsnit giver følgende resultat:

Hovedtabel. Forsøg med tetraploid rug 1950—54.

hkg pr. ha.

År	Tetraploid Staalrug		Tetraploid Petkusrug		Skandiahvede III		Almindelig Petkusrug		Skandiahvede III	
	kærne	halm	kærne	halm	kærne	halm	kærne	halm	kærne	halm
Lyngby										
1950	37.4	64.5	(36.2)	(62.8)	36.5	77.7	36.0	56.3	40.3	71.0
1951	34.6	49.2	35.1	49.5	39.3	48.8	43.1	70.8	38.2	65.2
1952	27.1	46.3	24.7	43.5	30.5	43.9	35.8	57.3	35.3	48.5
Gennemsnit	33.0	53.3	32.0	51.9	35.4	56.8	38.3	61.5	37.9	61.6
Tystofte										
1950	33.0	48.1	(34.0)	(50.5)	30.2	59.4	42.1	57.1	41.3	56.5
1951	40.6	55.4	37.1	50.5	32.8	51.3	53.4	73.4	39.1	64.8
1952	32.4	52.3	35.1	54.6	45.4	61.1	58.3	79.1	41.3	68.7
1953	44.3	66.2	47.2	69.0	46.7	68.4	53.5	80.6	37.0	81.8
1954	41.6	70.3	44.4	73.2	41.4	68.9	38.9	55.4	27.6	36.3
Gennemsnit	38.4	58.5	39.6	61.4	39.3	61.8	49.2	69.1	37.3	61.6
Aarslev										
1950	34.6	57.0	(34.6)	(55.4)	32.5	52.0	40.6	54.0	39.5	64.8
1951	51.6	70.6	46.4	68.0	48.1	73.8	52.4	67.4	37.7	61.7
1952	44.9	76.4	45.2	75.9	42.1	72.7	48.1	71.6	37.7	71.4
1953	44.3	59.8	44.0	61.2	48.9	73.4	43.6	66.4	36.1	65.0
1954	36.2	68.7	41.2	62.6	36.7	58.3	45.5	64.9	33.7	45.0
Gennemsnit	42.3	66.5	42.3	64.6	41.7	66.0	46.0	64.9	36.9	61.6
Ødum										
1953	44.8	73.8	43.8	77.8	39.1	77.0	54.9	82.4	38.3	74.6
1954	47.6	75.1	44.7	72.9	37.1	63.5	46.7	74.2	41.3	72.3
Gennemsnit	46.2	74.5	44.3	75.4	38.1	70.3	50.8	78.3	39.8	73.5
Tylstrup										
1950	31.0	45.8	(33.4)	(44.7)	23.6	53.4	29.4	47.1	23.6	42.4
1952	20.7	39.4	18.8	38.1	22.3	35.4	26.3	45.8	17.1	27.2
1953	27.3	50.0	29.0	49.7	20.0	48.0	30.8	55.9	14.5	54.6
1954	27.0	49.4	33.1	47.6	27.6	48.2	39.2	58.2	30.6	54.4
Gennemsnit	26.5	46.2	28.6	45.0	23.4	46.3	31.4	51.8	21.5	44.7

	g pr. liter	g pr. 1000 korn
Tetraploid Staalrug	677	42.7
Tetraploid Petkusrug	679	53.6
Skandiahvede III	757	48.8
Alm. Petkusrug	723	33.3
Skandiahvede III	751	47.9

Rumvægten ses at være væsentlig lavere for de tetraploide rugsorter, der forholder sig ens, end for almindelig rug. Den tetraploide rug er storkærnet, navnlig Petkus, hvis tusindkornsvægt er ca. 20 g højere end den diploide Petkusrug. For Staalrugen er der kun tale om en mervægt på ca. 10 g.

I skridning har begge tetraploide rugsorter været et par dage senere end almindelig Petkusrug.

Kærnesætning. Da den tetraploide rug ved den normale gennemgang af de enkelte parceller viste sig at være dårligere kærnesat end almindelig rug, har man fra 1953 søgt at få et talmæssigt udtryk herfor. Der er pr. parcel udtaget 2 prøver à 20 aks, hvori er optalt ikke frøsatte blomsteranlæg. Aksene er herefter »tærsket« og antal kærner pr. aks bestemt. Resultatet fremgår af nedenstående oversigt.

Kærnesætning i pct.

	Tystofte		Aarslev		Ødum		Tylstrup		Gennem-
	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1953	1954	snit
Alm. Petkusrug	90	90	85	84	89	90	90	72	86
Tetrapl. Staalrug	82	79	75	70	74	78	79	61	75
Tetrapl. Petkusrug	83	83	75	72	75	81	81	66	77

Den tetraploide rug har i begge år ved alle forsøgssteder været dårligere kærnesat end almindelig rug. Kærnesætningen hos tetraploid rug har i gennemsnit været ca. 10 pct. lavere end hos den almindelige rug. Der er ikke konstateret nogen afgørende forskel på de to tetraploide rugsorter.

Kvælstofindhold. Forskellige udenlandske undersøgelser har vist, at den tetraploide rug har et højere proteinindhold end almindelig rug, et forhold der skulle betinge bedre bageevne. Ved Tylstrup er der i årene 1953, 1954 og 1955 foretaget bestemmelse af kvælstofindholdet (Kjeldahl) i kærneprøver fra forsøgene. Resultatet har været følgende:

pct. kvælstof (N) i tørstof.

Tetraploid rugforsøg.	1953	1954	1955	gens.
Tetraploid Staalrug	1.95	1.44	1.80	1.73
Tetraploid Petkusrug	2.08	1.44	1.82	1.78
Skandiahvede III	2.39	1.81	2.03	2.08
Supplerende artsforsøg.				
Alm. Petkusrug	1.99	1.29	1.42	1.57
Skandiahvede III	2.48	1.75	1.72	1.98

Det ses, at der i 1953 ikke er nogen forskel på kvælstofindholdet i de to rugformer, men i 1954 og navnlig i 1955 har den tetraploide rug et højere kvælstofindhold end den almindelige rug, og ligger omtrent på højde med hvede. I gennemsnit af de 3 års undersøgelser er kvælstofindholdet i tetraploid rug ca. 0,2 pct. højere end i almindelig rug.

Oversigt over de tetraploide rugsorter.

Svaløf Staalrug, der tilhører Sveriges Utsädesförening, Svaløf, er prøvet i 19 forsøg. Den har givet højest kærneudbytte ved Lyngby og Ødum og står lige med tetraploid Petkusrug ved Aarslev. Udbyttet af halm er ret højt. Strået er langt, ret groft og noget blødt. Rumvægten er lav og tusindkornsvægten høj.

Tetraploid Petkusrug tilhører F. von-Lochow, Hasselhorst, og er afprøvet i 14 forsøg. Den har i gennemsnit givet 1 pct. større kærneudbytte end tetraploid Staalrug. Sorten har været højestydende ved Tystofte og Tylstrup og står lige med Staalrug ved Aarslev. Halmudbyttet er det samme som for Staalrug. Strået er langt, groft og ret stift. Rumvægten er lav og tusindkornsvægten meget høj.

Undersøgelse af kærnesætningen i tetraploid rug ved dyrkning i nærheden af almindelig rug.

Med den tetraploide rugs udbredelse i dyrkningen melder sig spørgsmålet om de ulemper, der opstår, når de to former i praksis dyrkes i nærheden af hinanden. Som bekendt er der en betydelig krydsningsfare til stede, når to diploide rugsorter dyrkes side om side, men denne krydsning medfører ikke nogen større udbyttenedgang. Anderledes stiller det sig, når der er tale om krydsning mellem tetraploid og diploid rug, hvor den såkaldte sterilitets-

barriere mellem de to rugformer medfører en dårlig kærnesætning hos den tetraploide rug. Spørgsmålet er derfor, hvor stor afstandsisoleringen mellem de to former skal være for at undgå risiko for skadevirkning i form af nedsat kærneudbytte.

Fra Sverige foreligger der resultater fra en undersøgelse over dette forhold udført 1951-52 af *Arne Hagberg* (Sveriges Utsädesförenings Tidsskrift 1953). Ved 50 m afstand mellem tetraploid og diploid rug var den tetraploide rug normalt kærnesat såvel i yderkanten som inde i marken. Ved udsåning af en større parcel med tetraploid rug i en mark med diploid rug, fandtes en betydelig lavere kærnesætning hos tetraploid rug i grænseområdet end i den centrale del af parcellen.

Ved Tylstrup blev der i 1953 udlagt en parcel med tetraploid rug på 1200 m^2 i en mark på 0,6 ha almindelig rug (Borris Perle). Parcellens længde i nord-sydlig retning var 60 m og bredden 20 m. Aksprøver i den tetraploide rugparcel er, som det fremgår af figuren side 194, udtaget dels i grænsen mellem tetraploid og diploid rug og dels i 2, 6 og 10 m afstand fra grænseområdet i begge sider. I parcellens længderetning er afstanden mellem de enkelte prøver 5 m, ved enderne dog kun $2^1/_2$ m fra grænsen til første prøve. I den diploide rug er der udtaget tilsvarende prøver i grænseområdet samt 2 og 17 m derfra. Hver prøve repræsenterer 20 aks, hvori der er optalt antal gode blomster og antal udviklede kærner. På grundlag heraf er kærnesætningen beregnet i pct.

I 1954 var kærnesætningen ved Tylstrup lav såvel i den isolerede tetraploide rug som i almindelig rug, henholdsvis 64 og 72 pct.

I figur 1 er anført hovedresultatet af den foretagne undersøgelse. Det ses, at den tetraploide rug har den laveste kærnesætning, 24 pct., lidt syd for det nordøstre hjørne. Langs hele østsiden og den første del af nordenden er tallene ligeledes lave, medens prøverne i det sydvestre hjørne og i vestsiden ligger højere og ikke væsentligt under den i 2 m's afstand fundne kærnesætning. 6 m fra grænsen synes forskellen at udjævnes, dog med tendens til lavere tal i øst- end i vestsiden. I den centrale del, hvor afstanden til grænsen er henholdsvis 10 m (sider) og $12^1/_2$ m (ender), er kærnesætningen gennemgående af samme størrelsesorden, 53 pct., som i 6 og $7^1/_2$ m afstand.

Fig. 1. Kærnesætningen i pct. i en parcel med tetraploid rug omgivet af diploid rug (se endvidere teksten).

Prøverne fra den omgivende diploide (alm.) rug er behandlet på samme måde. Grænseområdet i den østlige side viser med et middeltal på 61 pct. for de 14 prøver en lavere kærnesætning end vestsiden, hvor gennemsnittet er 67. I 2 meters afstand fra kanten er kærnesætningen ens i begge sider og ender, 73 pct., og er dermed på højde med den isolerede diploide rug. Går man ud på 17 meter fra den tetraploide rug, er kærnesætningen ligeledes »normal«.

Resultatet af den gennemførte undersøgelse viser, at ved dyrkning af tetraploid og almindelig rug side om side er »skaden« i den almindelige rug begrænset til en smal bræmme af ikke over 2 meters bredde. Anderledes er forholdet for den tetraploide rugs vedkommende. I grænseområdet mellem de to rugformer er skadevirkningen betydelig, og i 10 m afstand er kærnesætningen væsentligt dårligere end i den »isolerede« tetraploide rug. En afstand på 10 m er således ikke tilstrækkeligt, hvis man vil undgå en skadevirkning i den tetraploide rug. Efter de svenske undersøgelser skulle det med 50 m afstand mellem de to rugformer være muligt at undgå randskade i form af lavere kærnesætning i den tetraploide rug. Tilsvarende undersøgelser er gennemført i større marker i Tyskland (Lövenstein), hvor man i eet tilfælde finder, at en afstand på 30—45 m mellem de to rugformer ikke har medført nogen væsentlig nedsættelse af kærnesætningen, men i et andet har den først været tilfredsstillende ved 100—150 meters afstand. For at være på den sikre side, bør der ved dyrkning af tetraploid rug være en afstand på mindst 100 m til nærmeste mark med almindelig rug.

SAMMENDRAG

Ved 5 forsøgsstationer er der i 1950-54 gennemført forsøg med de to tetraploide rugsorter, Staal og Petkus til sammenligning med almindelig rug. Tetraploid Petkusrug er dog først prøvet fra 1951.

Af hensyn til krydsningsfaren, der for tetraploid rug medfører en betydelig forringelse af kærnesætningen, er sammenligningen med almindelig rug foretaget i to adskilte forsøg med hvede som fælles måleprøve. I gennemsnit har almindelig rug givet 26 pct. større kærneudbytte end hvede, medens merudbyttet for de to tetraploide rugsorter, Staal og Petkus, ved omtrent samme udbytte af hvede,

ca. 35 hkg pr. ha, kun har andraget henholdsvis 3 og 4 pct. Udbyttet af halm har været noget mindre end for almindelig rug og ens for begge tetraploide sorter. Strået er længere og kraftigere og for Petkusrug tillige stivere end hos almindelig rug, men for Staalrug's vedkommende noget blødere. Rumvægten er for begge sorter lav, ca. 55 g pr. liter lavere end hos almindelig rug, men kærnen er væsentlig større. Tusindkornsvægten er for Staalrug ca. 10 g og for Petkusrug ca. 20 g højere end hos almindelig rug. Begge tetraploide rugsorter har været dårligere kærnesat end almindelig rug.

I tilknytning til forsøgene er der i 1954 ved Tylstrup foretaget en undersøgelse over kærnesætningen i tetraploid rug i forskellig afstand fra diploid rug. Undersøgelsen er gennemført i en 1200 m^2 stor parcel udlagt i en mark med 0,6 ha diploid rug. Der er udtaget aksprøver i begge rugformer i forskellig afstand fra grænseområdet. I tetraploid rug var kærnesætningen i grænseområdet lavest, 24 pct., i det nordøstre hjørne. I 10 m afstand var den 53 pct. mod 62 pct. i den isolerede tetraploide rug. Den diploide rug var dårligst kærnesat i grænseområdet i den østlige side med 61 pct. som middeltal. I 2 m afstand var kærnesætningen normal, 73 pct.

SUMMARY

Experiments on tetraploid rye 1950—1954.

During the years 1950 to 1954 experiments have been carried out at 5 experiment stations with the two tetraploid species of rye: Staal and Petkus, as compared with ordinary Petkus rye. The tetraploid Petkus, however, was only tested from 1951 onwards.

On account of the danger of cross-fertilization which in the case of tetraploid rye involves a considerably decreased grain-setting, the comparison with ordinary rye has been made in two separate experiments in both of which wheat was used as the common measuring test.

On an average the yield in grain of ordinary rye surpassed that of wheat by 26 per cent, whereas on about the same yield of wheat —about 35 hectokilos per hectare—the extra yield given by the two tetraploid species of rye: Staal and Petkus, did only amount to 3 and 4 per cent respectively. The yield of straw has been somewhat inferior to that given by ordinary rye and of the same size for both the tetraploid species. The stalks were longer and stronger, and in the case of Petkus, also stiffer than those of ordinary rye, whereas in the case of Staal they were a little softer. The weight per unit of volume of both species is low, about 55 grammes per liter lower that in the case of ordinary rye, but the grain is considerably greater. The thousand-grains-weight for Staal is about

10 grammes and for Petkus about 20 grammes higher than that of ordinary rye. The grain-setting of both tetraploid species of rye was poorer than that of ordinary rye.

In connection with the experiments a testing of the grain-setting of tetraploid rye at different distances of diploid rye was undertaken at Tylstrup in 1954. The testing took place in a lot of 1200 square metres placed in a field of 0,6 hectares of diploid rye. Tests of ears were taken from both sorts of rye at different distances of the border territory. In tetraploid rye the grain-setting was at its lowest—24 per cent—in the border territory in the north-eastern corner. At a distance of 10 metres, it was 53 per cent against 62 per cent in the isolated tetraploid rye. The grain-setting of the diploid rye was at its poorest in the eastern part of the border territory—61 per cent on an average. At a distance of 2 metres the grain-setting was normal, i.e. 73 per cent.

Høsttidsforsøg med grønmajs 1949-1954.

Ved **H. Bagge** og **Holger Hansen.**

522. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I nærværende beretning gøres rede for forsøg med forskellige høsttider i grønmajs til ensilering udført ved statens forsøgsstationer i årene 1949—1954. Beretningen er udarbejdet af forstander *H. Bagge* og assistent *Holger Hansen,* Aarslev.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Indledning.

Interessen for at prøve majsdyrkning her i landet er ikke af ny dato, den har med mellemrum vist sig flere gange i det meste af dette århundrede, men dyrkningen såvel til modenhed som til ensilering har hidtil været uden betydning. Mellemeuropæisk hestetandsmajs har nu og da været dyrket som grøntfoderplante, men den er aldrig blevet nogen stabil kulturplante, antagelig fordi dens udbytte har været for varierende.

Efter den anden verdenskrig har godsejer F l. J u n c k e r, Overgaard, Havndal, slået stærkt til lyd for, at man skulle tage majsdyrkning op på basis af amerikansk hybridmajs med henblik på ensilering til erstatning for den dyrere roedyrkning. I de seneste år har adskillige landmænd været interesseret i hybridmajsdyrkning og i 1954 og 1955 blev der dyrket majs på henholdsvis 659 og ca. 1000 ha her i landet.

Inden for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur har man fundet det betimeligt at tage hybridmajsdyrkningen op til nærmere undersøgelse. Et af de spørgsmål, der rejste sig, var: på hvilket tidspunkt i udviklingen bør majs til ensilering høstes. I USA har dette spørgsmål været genstand for omfattende under-

søgelser*, og man har fundet, at majsens samlede tørstofudbytte er størst ved modenhed. På det stadium, hvor majskærnerne endnu er mælkede, udgør tørstofudbyttet kun ca. 60 pct. heraf med et tørstofindhold i afgrøden på ca. 20 pct. Når kærnerne derimod er nået at blive faste (hård dejgagtige), skulle majsens tørstofudbytte udgøre ca. 90 pct. af den samlede tørstofproduktion ved fuld modenhed, og dens tørstofindhold i reglen være 28 -30 pct. Da man tillige efter amerikanske erfaringer har det mindst mulige ensileringssvind ved ensilering af majs med netop ca. 30 pct. tørstof, anbefales det fra alle sider i USA at høste majs til ensilering på sidstnævnte udviklingstrin, idet høstning på et tidligere udviklingstrin giver for lille udbytte med for lavt tørstofindhold og stort ensileringstab, medens majs, der høstes for moden (for tør), giver fare for mugdannelse i ensilagen.

Med anvendelse af de hidtil her i landet prøvede majssorter (hybrider) er det imidlertid vanskeligt at opnå 28—30 pct. tørstofindhold i den samlede afgrøde, inden blade og stængler begynder at visne. For at få nogen klaring over, på hvilket udviklingstrin grønmajs til ensilering bør høstes her i landet, er der derfor i årene 1949—1954 udført høsttidsforsøg med majs ved statens forsøgsstationer.

Forsøgsplan og forsøgsbetingelser.

Planen for forsøgene har været følgende:

1. Høstning 5 uger efter at halvdelen af hanblomsterne var fremme.
2. Høstning 10 dage senere end 1. høst.
3. Høstning 20 dage senere end 1. høst.
4. Høstning 30 dage senere end 1. høst.
5. Høstning 40 dage senere end 1. høst.

Forsøgene er udført på god lermuldet jord ved Tystofte og Aarslev og på let sandjord ved Jyndevad.

Forsøgenes forfrugt har ved Tystofte været korn, ved Aarslev bederoer eller olieplanter og ved Jyndevad kartofler, lupiner eller raps.

* Se bl. a. Corn for Silage and Grain. By the Department of Plant Breeding — New York State College of Agriculture.

Majsen er gødet som roer; der er i reglen anvendt 20—30 t staldgødning eller ajle, 300—600 kg salpeter, 200—400 kg superfosfat og 200—300 kg kaligødning pr. ha.

Med undtagelse af Tystofte og Jyndevad 1951 og Aarslev 1952, hvor majsen blev sået henholdsvis 19. og 22. maj og 28. april, er såningen foregået i første halvdel af maj. Der er anvendt radsåning på 55 cm rækkeafstand. I de første par år sædes majsen i nogle af forsøgene med eenrækket håndsåmaskine, ca. 50 kg udsæd pr. ha. Men i de fleste forsøg er den pletsået med hånd ved hjælp af plantepind eller læggeapparat på 25 cm afstand, idet der er lagt 2—3 kærner hvert sted. Sådybde 4—6 cm. Den anvendte udsæd har været hybridmajs, Wisconsin 240, i enkelte forsøg dog Wisconsin 275, der er en ubetydelighed senere end Wisconsin 240. Udsæden er avlet i Wisconsin, hvorfra den er leveret afsvampet.

Forsøgene er udført som rækkeforsøg med 5 fællesparceller a 40—50 m² brutto. Ved høst er fraskåret værn ved siderne og enderne, så nettoparcellerne har været 26—33 m².

Efter bladskifte er plantebestanden udtyndet til een plante pr. plantested. I nogle tilfælde er foretaget efterplantning, men alligevel har plantebestanden været noget mangelfuld, navnlig ved Tystofte, hvilket ses af nedenstående oversigt.

Antal 1000 planter pr. ha.
Gns. for alle forsøgsled

	1949	1950	1951	1952	1953	1954
Tystofte	68.7	59.4	62.9	56.3	57.1	62.5
Aarslev	58.2	70.4	71.2	68.8	71.9	68.9
Jyndevad	66.0	67.8	72.0	68.7	—	65.4

Med 55 cm rækkeafstand og 25 cm planteafstand svarer fuld plantebestand til 72.700 planter pr. ha. Der har altså manglet temmelig mange planter ved Tystofte og også i enkelte af de andre forsøg, men plantebestanden har været ret ens fra forsøgsled til forsøgsled, hvorfor forsøgsresultaterne næppe er påvirket væsentligt deraf. Forsøget ved Jyndevad i 1953 måtte kasseres på grund af for ringe plantebestand.

Under væksten er afgrøden renholdt ved radrensning og håndhakning. Sidste radrensning er afsluttet med en svag hypning.

Til trods for, at der har været taget særlige forholdsregler for at holde fugle fra forsøgene i de første uger efter såningen, har enkelte forsøg dog lidt nogen fugleskade (Tystofte 1952 og Jyndevad 1954).

Af andre skadedyr blev majsen ved Jyndevad i 1949 angrebet af en viklerlarve og i 1954 af myrer. I begge tilfælde voksede majsen fra angrebene.

Sygdomsangreb er kun forekommet ved Aarslev 1953, hvor der var ubetydeligt angreb af majsbrand, 0 1,3 pct. i de forskellige forsøgsled.

Vejrforholdene og navnlig temperaturen over stor indflydelse på majsens udvikling og også på forsøgenes resultater. En oversigt over temperatur og nedbør i vækstiden i forsøgsårene er derfor givet i tabel 1.

Tabel 1. Oversigt over temperatur og nedbør i forsøgsårene.

Måned	Temperatur °C							Nedbør mm						
	Normal	1949	1950	1951	1952	1953	1954	Normal	1949	1950	1951	1952	1953	1954
Tystofte														
Maj	11.1	11.6	12.7	10.1	11.3	12.1	12.4	38	70	24	57	44	59	4
Juni	14.5	14.4	15.6	15.0	13.4	16.5	15.5	44	17	32	44	79	82	35
Juli	16.8	17.2	16.2	15.8	15.6	17.3	14.5	68	50	82	50	43	49	128
August	16.4	15.8	17.7	16.9	16.4	16.5	15.1	67	30	114	97	39	65	142
Septbr.	13.2	16.4	13.6	14.7	11.5	13.2	13.3	53	97	76	47	53	46	52
Oktober	8.9	11.6	8.7	8.4	7.2	11.0	10.0	55	26	30	1	77	25	95
Aarslev														
Maj	10.9	11.9	12.7	10.1	11.4	11.9	12.9	40	75	21	82	35	68	9
Juni	14.1	13.7	15.8	15.0	13.1	16.5	15.2	48	35	28	15	68	64	66
Juli	16.3	16.7	16.0	15.6	15.5	16.6	14.2	61	83	95	99	74	59	100
August	15.7	15.1	17.4	16.5	15.7	15.7	14.7	71	60	131	85	100	84	102
Septbr.	12.5	15.8	12.7	14.1	10.7	12.8	12.5	58	47	81	36	62	62	85
Oktober	8.2	11.1	8.3	7.8	7.0	10.6	9.6	62	45	31	5	106	39	125
Jyndevad														
Maj	10.6	11.6	12.0	10.6	11.1	12.2	12.6	46	85	26	70	64	85	36
Juni	13.6	13.8	15.5	14.6	12.8	16.6	14.9	55	41	50	49	81	26	61
Juli	16.0	16.3	16.0	15.3	15.3	16.7	14.4	79	84	112	44	76	77	158
August	15.5	15.6	16.7	16.4	15.9	15.9	14.9	94	66	122	84	128	118	157
Septbr.	12.3	15.8	12.6	14.2	10.4	12.9	12.5	74	36	148	73	139	67	151
Oktober	8.1	11.0	7.9	7.6	7.3	10.6	9.8	79	65	64	23	127	41	130

I 1949, 1950, 1951 og 1953 har vækstmånederne gennemgående haft over og i 1952 og 1954 under normal varme ved alle tre forsøgssteder, og i 1949 og 1953 har temperaturen i oktober måned ligget betydeligt over normalen.

I enkelte år er forsøgene skadet af nattefrost, således i 1951 ved Tystofte, hvor bladene i 5. høsttid blev noget svedet ca. 1 uge før høst og ved Jyndevad, hvor 4. høsttid blev udsat for ÷3,0° C. og 5. høsttid for ÷4.1°C. I 1951 blev bladene svedet i 5. høsttid ved Aarslev, og samme år visnede de i 3.—5. høsttid ved Jyndevad på grund af nattefrost.

Gennemgående har majsen holdt sig godt stående, kun i enkelte forsøg har der været lidt væltetilbøjelighed, således ved Aarslev i 1950, hvor den blev bedømt efter skalaen 0—10, (0 = helt stående og 10 = helt liggende) med karaktererne 1,0, 1,0, 1,8, 2,8 og 2,8 for henholdsvis 1., 2., 3., 4. og 5. høst og i 1951, hvor karaktererne var ens for alle 5 høsttider, nemlig 4,0.

Efter planen skulle 1. høst foretages 5 uger efter, at halvdelen af hanblomsterne var fremme. Dette udviklingstrin indtræffer til meget forskellig dato fra år til år og fra sted til sted, og derfor har datoerne for 1. høsttid også varieret i samme forhold, men mellemrummene, de 10 døgn, mellem høsttiderne, har været overholdt ret nøje. I nedenstående oversigt er meddelt datoen for 1. og 5. høst i de enkelte forsøg og gennemsnit for årene og forsøgsstederne.

Dato for 1. og 5. høsttid

Høst-	Tystofte		Aarslev		Jyndevad		Gennemsnit	
tid:	1.	5.	1.	5.	1.	5.	1.	5.
1949 . . .	25/8	4/10	26/8	6/10	30/8	11/10	27/8	7/10
1950 . . .	5/9	14/10	5/9	16/10	12/9	28/10	7/9	19/10
1951 . . .	13/9	23/10	10/9	20/10	16/9	27/10	13/9	23/10
1952 . . .	10/9	20/10	5/9	16/10	9/9	20/10	8/9	19/10
1953 . . .	27/8	5/10	19/8	8/10	—	—	(24/8)	(10/10)
1954 . . .	6/9	16/10	30/8	9/10	18/9	29/10	7/9	18/10
Gns. . . .	4/9	14/10	31/8	12/10	(7/9)	(22/10)	—	—

I gennemsnit for alle 17 forsøg har høstdatoen for de 5 høsttider været 5., 14. og 25. september og 5. og 16. oktober. I forhold hertil er høsten gennemgående faldet et par dage tid-

ligere ved Tystofte, nogle dage tidligere ved Aarslev og nogle dage senere ved Jyndevad. I 1949 og 1953 foretoges høstningen nogle dage tidligere, medens den i 1950, 1952 og 1954 skete et par dage og i 1951 ca. 1 uge senere end gennemsnitligt for alle forsøg. Den tidligste dato for 1. høst, 19. august, fandt sted ved Aarslev 1953 og den seneste, 18. september, ved Jyndevad 1954. Høstningen er foretaget med hånd, og der er afsat kort,jævn stub. Straks efter afskæringen er kolberne brækket af stænglerne, og kolber (m. svøb) og stængler (m. blade) er vejet hver for sig. Til analyse er for hvert forsøgsled udtaget 3 parallelprøver a 50 stængler og 3 parallelprøver a 50—75 kolber af gennemsnitsvægt. I prøverne er udført bestemmelse af tørstof, råprotein, råfedt, træstof, aske og kvælstoffri ekstraktstoffer.

Forsøgenes resultater.

Udbytte af grønmasse.

Tabel 2 viser udbyttet af grønmasse i gennemsnit for de enkelte forsøgssteder og for alle forsøg.

Tabel 2. Udbytte af grønmasse.

hkg pr. ha.

Gennemsnit 1949—1954.

Høsttid:		1.			2.			3.			4.			5.		
Forsøgssted	Antal forsøg	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt
Tystofte.....	6	133	312	445	156	307	463	170	294	464	167	274	441	148	220	368
Aarslev.....	6	117	477	594	148	470	618	165	453	618	166	423	589	155	395	550
Jyndevad...	5	116	289	405	137	268	405	143	259	402	138	244	382	124	181	305
Gennemsnit.	17	122	364	486	148	353	501	160	340	500	158	318	476	143	271	414

I gennemsnit for alle forsøgene er der ved 1. høst opnået 486 hkg grønmasse ialt pr. ha. Udbyttet stiger til 501 hkg ved 2. høst, er omtrent det samme ved 3., men falder derefter til 476 hkg ved 4. og til 414 hkg pr. ha ved 5. høst. Resultaterne fra de 3 forsøgssteder følger trods temmelig forskelligt udbytteniveau i hovedsagen samme linie, blot er ved Jyndevad højeste udbytte allerede nået ved 1. høst, der datomæssigt jo også er sket noget senere end ved de to andre forsøgssteder, og udbyttened-

gangen fra 4. til 5. høst er forholdsvis større. Kolbeudbyttet stiger til og med 3. høst og aftager derefter, navnlig fra 4. til 5. høst. Det højeste stængeludbytte er opnået ved 1. høst, og stængeludbyttet er jævnt faldende med udskydning af høsttiden, så det ved 5. høst gennemsnitlig ligger 93 hkg pr. ha lavere end ved 1.

Af tabel 2 vil endvidere ses, at Aarslev har et væsentligt højere udbytte end Tystofte og Jyndevad, men forskellen hidrører især fra udbyttet af stængler og blade (kolbeudbyttet er meget nær ens ved Tystofte og Aarslev). Årsagen til denne karakteristiske forskel på forsøgsstederne må i hovedsagen tilskrives, at der ved Aarslev har været betydelig flere, som regel golde sidestængler. I forsøgene er foruden antal planter også optalt antal stængler og kolber, og i nedenstående oversigt er for hvert forsøgssted meddelt det gennemsnitlige antal ved 5. høst, på hvilket tidspunkt optællingen må anses for sikrest.

		Antal ved 5. høsttid. Gennemsnit.				
	Antal forsøg	1000 planter pr. ha	1000 stængler pr. ha	1000 kolber pr. ha	Stængler pr. plante	Kolber pr. plante
Tystofte.....	6	60.3	73.6	71.4	1.2	1.2
Aarslev.....	6	66.9	101.5	82.4	1.5	1.2
Jyndevad.....	5	67.5	73.1	63.3	1.1	0.9

Ved Aarslev har der således været 1,5 stængel pr. plante mod kun 1,2 og 1,1 ved henholdsvis Tystofte og Jyndevad. Højdemålinger i samtidig udførte sortsforsøg tyder desuden på, at majsplanterne ved Tystofte har været 20—30 cm lavere end ved Aarslev, hvilket naturligvis også kan have påvirket den store forskel i stængeludbyttet og udbytteforholdet mellem kolbe og stængel ved de to forsøgssteder. Antallet af kolber pr. plante er derimod ens ved Tystofte og Aarslev, nemlig 1,2, men noget mindre, 0,9 på den lette jord ved Jyndevad.

Afgrødens tørstofindhold.

Majsafgrodens procentiske tørstofindhold som gennemsnit for forsøgsstederne og for alle forsøgene fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Tørstof i pct. af grønafgrøden.

Gennemsnit 1949—1954.

Høsttid:		1.			2.			3.			4.			5.		
Forsøgssted	Antal forsøg	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt
Tystofte	6	13.34	16.69	15.77	16.08	16.92	16.82	20.39	17.77	18.89	24.37	17.98	20.44	28.51	19.92	23.27
Aarslev	6	13.14	16.12	15.54	15.43	17.61	17.09	18.98	17.37	17.80	22.11	17.30	18.66	25.42	17.77	19.92
Jyndevad	5	14.70	17.88	17.09	18.51	17.89	18.17	21.06	18.20	19.20	23.81	18.30	20.11	29.86	20.87	24.24
Gennemsnit	17	13.87	16.70	15.99	16.80	17.46	17.25	20.24	17.66	18.50	23.48	17.65	19.58	27.50	18.95	21.91

Af tabellen ses, at tørstofindholdet i den samlede afgrøde i gennemsnit for alle forsøgene ved 1. høst er 15,99 pct., det er jævnt stigende med udskydning af høsttiden og udgør ved 5. høst 21,91 pct. For hvert høsttidsmellemrum andrager stigningen i tørstofindhold indtil 4. høst 1,08—1,26 pct. og fra 4.—5. høst 2,33 pct. Men selv ved 5. høst, der i alle forsøg er sket hen i oktober, gennemsnitlig 16. oktober, og hvor blade og stængler oftest har været mere eller mindre visne, i nogle tilfælde som følge af frost, har det været betydeligt lavere end ønskeligt efter amerikanske erfaringer. Kærnen har også kun i få tilfælde nået den udvikling, som man efter disse erfaringer bør tilstræbe.

Det fremgår også af tabellen, at stigningen i afgrødens tørstofindhold fra 1. til 5. høst i hovedsagen skyldes stigning i kolbernes tørstofindhold, idet stængler og blade omtrent har samme tørstofindhold fra 1.—4. høst, og først i det sidste mellemrum, hvor visning indtræder, stiger tørstofindholdet lidt. I kolberne er der derimod en jævn stigning i tørstofindholdet fra 13,87 pct. ved 1. høst til 27,50 pct. ved 5.

For de enkelte forsøgssteder er hovedlinien som for gennemsnittet af alle forsøg, men niveauet er ved Aarslev betydeligt afvigende fra de andre to forsøgssteder, idet tørstofindholdet ved Aarslev ligger væsentligt lavere og navnlig ved 5. høst, hvor det i den samlede afgrøde kun er 19,92 pct. mod 23,27 pct. ved Tystofte og 24,24 pct. ved Jyndevad. Årsagen hertil er navnlig det forholdsvis store stængeludbytte ved Aarslev, men dog også i nogen grad, at kolbeudviklingen er mere tilbage end ved Tystofte og Jyndevad, samt at stængler og blade har været mere visne ved disse to forsøgssteder end ved Aarslev. Iøvrigt har

tørstofindholdet varieret meget efter årene. I gennemsnit for forsøgsstederne var det ved 5. høst lavest i 1952, 18,37 pct., og højest i 1949, 24,71 pct. Kun i 3 forsøg, Jyndevad 1949, Tystofte 1950 og 1953, nåede tørstofindholdet op på de efter amerikanske erfaringer eftertragtede 28—30 pct., nemlig henholdsvis 30,93, 28,54 og 29,66 pct. tørstof i den samlede afgrøde. Det laveste tørstofindhold i den samlede afgrøde ved 5. høst, 17,07 pct., er konstateret ved Aarslev i 1952.

Udbytte af tørstof.

På grundlag af grønudbyttet og de respektive tørstofprocenter er udbyttet af tørstof beregnet. Tørstofudbyttet er meddelt i tabel 4 og ligesom for grønudbyttet og tørstofprocenterne som gennemsnit for de enkelte forsøgssteder og for alle forsøg, men desuden som gennemsnit for de enkelte år.

Tabel 4. Udbytte af tørstof.

hkg pr. ha.

Høsttid:		1.			2.			3.			4.			5.		
Forsøgssted	Antal forsøg	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængler og blade	ialt
Gennemsnit 1949—1954.																
Tystofte	6	18.2	52.0	70.2	25.9	51.9	77.8	35.1	52.3	82.7	40.8	49.2	90.0	42.0	43.6	85.6
Aarslev	6	15.3	77.0	92.3	22.9	82.8	105.7	31.3	78.7	110.0	36.7	73.2	109.9	39.4	70.2	109.6
Jyndevad	5	17.5	51.7	62.9	25.8	47.7	73.5	30.2	47.0	77.2	33.2	43.6	76.8	36.2	37.8	74.0
Gennemsnit	17	17.0	60.7	77.7	24.8	61.6	86.4	32.4	60.1	92.5	37.1	56.1	93.2	39.4	51.3	90.7
Gennemsnit for Tystofte, Aarslev og Jyndevad.																
1949	3	6.1	63.8	69.8	13.3	67.0	80.3	24.3	66.5	90.8	36.0	61.1	97.1	43.7	56.8	100.5
1950	3	23.2	65.0	88.2	34.1	63.8	97.9	43.6	66.3	109.9	47.8	60.9	108.7	47.8	56.5	104.3
1951	3	15.0	53.3	68.3	21.1	54.3	75.7	30.1	54.6	84.7	34.3	52.5	86.8	36.0	48.2	84.2
1952	3	17.0	59.3	76.3	23.7	57.5	81.2	25.8	54.4	80.2	24.8	50.7	75.5	26.7	45.1	71.8
1953	2*	20.2	70.2	90.4	29.9	73.1	103.0	40.5	71.7	112.2	48.2	63.5	111.7	52.0	61.0	113.0
1954	3	21.5	56.0	77.5	28.1	57.7	85.8	33.0	50.9	83.9	35.2	50.1	85.3	34.1	43.2	77.6

* Tystofte og Aarslev.

Medens højeste udbytte af grønmasse blev nået allerede ved 2. høst, er gennemsnitsudbyttet af tørstof på grund af det tiltagende tørstofindhold stigende til 4. høst, hvor det er 93,2 hkg pr. ha, og er derefter faldende til 90,7 hkg pr. ha ved 5 høst.

Kolbeudbyttet er tiltagende fra 1. til 5. høst, medens det højeste stængeludbytte allerede er nået ved 2. høst, hvorefter det aftager — ved de to sidste høsttider ret stærkt — så det samlede tørstofudbytte, som nævnt, er gået lidt ned fra 4. til 5. høst.

Resultaterne fra de tre forsøgssteder stemmer i hovedsagen overens med gennemsnittet for alle forsøg, men højeste samlede tørstofudbytte er dog ved Aarslev og Jyndevad allerede opnået ved 3. høst. Gennemsnitsresultaterne for de enkelte år følger knap så regelmæssigt hovedlinien. I 1949 og 1953 er højeste samlede tørstofudbytte således først opnået ved 5. høst, medens det i 1950 skete ved 3. og 1954 ved 2. høst. Sidstnævnte år har der også været en lille nedgang i kolbeudbyttet fra 4.—5. høst. Af hovedtabellen side 217 vil ses, at der i de enkelte forsøgs resultater findes endnu flere afvigelser fra gennemsnittet, hvoraf især bemærkes, at kolbeudbyttet ved Tystofte i 1950, 1951 og 1954 er gået tilbage fra 4. til 5. høst og i 1952 endog fra 3. til 4. og 5. høst. Ved Aarslev 1952 og Jyndevad 1954 har der ligeledes været en lille nedgang i kolbeudbyttet fra 4. til 5. høst.

Årsagen til disse noget varierende resultater kan være flere, men hovedårsagen er antagelig vejrforholdene, specielt temperaturen. Nedgangen i stængeludbyttet ved udskydning af høsttidspunktet efter 2. høst kan vel dels forklares ved, at der er sket en omlejring af stængeltørstof til kolbetørstof og dels ved, at der efter at væksten af stængler og blade er standset, og disse er begyndt at visne, foruden tab ved ånding og måske andre processer, kan ske tab af blade. Nedgangen i kolbeudbyttet fra 4. til 5. høst og i et enkelt tilfælde fra 3. høst har sandsynligvis også sin forklaring i standsning af kolbe-kærneudviklingen, formentlig på grund af for lav temperatur, med derpå følgende tab af tørstof på samme måde, som antydet for stængel og blade.

Formodningen om, at temperaturen spiller en afgørende rolle for majsens udvikling, støttes bl. a. af, at kolbeudviklingen praktisk taget standsede i september ved Tystofte og Aarslev i 1952, hvor temperaturen lå 1,7—1,8° C. og i oktober 1,2—1,7° C. under normalen, medens der i 1949, hvor temperaturen lå betydeligt over normalen i september—oktober, og i 1953, hvor den var væsentlig over normalen i oktober, var god kolbetilvækst fra 4. til 5. høst. 5. høst faldt i disse år 4—11 dage ind i oktober.

Ved Aarslev blev i 1953 taget en 6. høst den 20. oktober, som gav 5,4 hkg kolbetørstof og 1,4 hkg tørstof ialt mere end 5. høst. Forsøgsresultaterne tyder på, at majsens vækst ophører, når døgnets middeltemperatur kommer ned på ca. 10° C. og derunder. Temperaturens indflydelse på majsens udvikling er yderligere søgt belyst i tabel 5. Her er gennemsnitstemperaturen for de 4 egentlige vækstmåneder juni—september sammenstillet med tørstofudbytte og tørstofprocent for 4. og 5. høst i de enkelte år. Desuden er opført høstdato for 5. høst.

Tabel 5. Udbytte af tørstof og afgrødens tørstofindhold ved 4. og 5. høst i forhold til sommertemperaturen.

Gennemsnit for Tystofte og Aarslev.

År	Antal forsøg	Temp. °C		hkg tørstof pr. ha				pct. tørstof i afgrøden				Høstdato for 5. høst
		gens. juni septb.	afvigelse fra norm.	ialt		kolbe		ialt		kolbe		
				4. høst	5. høst	4. høst	5. høst	4. høst	5. høst	4. høst	5. høst	
1953 . .	2	15.7	−0.7	112.2	112.5	48.2	52.0	19.82	23.25	25.28	31.80	7/10
1950 . .	2	15.7	+0.7	116.1	110.6	51.6	51.4	20.80	23.68	31.18	35.44	15/10
1949 . .	2	15.7	+0.7	103.0	107.5	34.4	43.7	19.43	22.26	22.27	29.80	5/10
1951 . .	2	15.4	+0.4	94.8	92.3	35.3	37.0	18.91	20.98	24.03	25.05	22/10
1954 . .	2	14.4	−0.6	91.4	89.9	34.0	33.0	18.17	20.58	20.27	22.92	13/10
1952 . .	2	14.0	−1.0	83.0	77.1	28.0	27.2	16.40	17.07	16.32	17.16	18/10

Tabellen omfatter kun Tystofte og Aarslev, da Jyndevad ikke havde forsøg i alle år. Der er således kun to forsøg pr. år, hvorfor resultaterne ikke kan tillægges alt for stor vægt. Men tallene viser dog sikkert, at i de år, hvor sommertemperaturen er høj, har majsen ikke alene givet det største udbytte, men også haft det højeste tørstofindhold i afgrøden, medens den koldeste sommer har givet det mindste udbytte med det laveste tørstofindhold. Af tabellen fremgår også, at høsten gennemgående har kunnet foregå tidligere i de varme end i de kolde år.

I samtlige forsøg har kolbetørstoffets andel i det samlede tørstofudbytte været tiltagende fra 1. til 5. høst. I gennemsnit for forsøgsstederne og for alle forsøg har det været følgende:

Kolbetørstof i pct. af det samlede tørstofudbytte

Høsttid:	1.	2.	3.	4.	5.
Tystofte.....	26	33	40	45	49
Aarslev.....	17	22	28	33	36
Jyndevad.....	25	35	39	43	49
Gennemsnit....	22	29	35	40	43

Gennemsnitlig er kolbetørstoffets andel i det samlede tørstofudbytte steget fra 22 pct. ved 1. til 43 pct. ved 5. høst. Ved Tystofte, der har varmere og tørrere klima, og Jyndevad, der har lettere og mere tør jord end Aarslev, har kolbeudbyttets andel i det samlede udbytte ved alle høsttider været meget nær ens og udgør ved 5. høst ca. halvdelen, medens det ved Aarslev på grund af meget større stængeludbytte, der antagelig er en følge af forskellen i henholdsvis klima og jordbund, kun når op på ca. en trediedel.

Tørstoffets kemiske sammensætning.

Til belysning af majstørstoffets kemiske sammensætning er der, som nævnt i indledningen, foruden tørstofbestemmelse, i alle forsøg foretaget undersøgelser over afgrødens indhold af råprotein, træstof, aske og råfedt. Da indholdet af råfedt kun har været ca. 2 pct. og væsentlig har bestået af harpiks, farvestoffer og lign., er råfedt ved opgørelsen af resultaterne medregnet til gruppen kvælstoffri ekstraktstoffer. Denne bestanddel af tørstoffet fremkommer som differens mellem summen af råprotein, træstof og aske og tørstof ialt.

Råprotein. Nedenstående oversigt viser majsafgrødens indhold af råprotein i pct. af tørstoffet og udbyttet af råprotein i gennemsnit for alle forsøg.

Høsttid	Råprotein, gennemsnit pct. i tørstof kolbe m. stængel svøb	og blade	ialt	kg pr. ha kolbe m. stængel svøb	og blade	ialt
1.....	11.06	9.92	10.17	188	602	790
2.....	10.40	9.43	9.71	258	581	839
3.....	9.94	9.25	9.49	322	556	878
4.....	9.56	9.09	9.28	355	510	865
5.....	9.92	8.91	9.35	391	457	848

Indholdet af råprotein er såvel i kolbe som i stængel højest ved 1. høst og er med en enkelt undtagelse for kolbens vedkommende faldende til 5. høst. I den samlede afgrøde aftager råproteinindholdet fra 10,17 pct. ved 1. høst til 9,35 pct. ved 5. Råproteinudbyttet i kolberne tiltager derimod fra 1. til 5. høst som følge af det stigende kolbetørstofudbytte, medens det aftager stærkt fra 1. til 5. høst i stængler og blade. I den samlede afgrøde er der en stigning i råproteinudbyttet fra 790 kg pr. ha ved 1. til 878 kg ved 3. høst, hvorefter det falder til 848 kg pr. ha ved 5. høst.

Kvælstoffri ekstraktstoffer. Det procentiske indhold og udbyttet af kvælstoffri ekstraktstoffer fremgår af nedenstående oversigt.

Kvælstoffri ekstraktstoffer, gennemsnit.

Høsttid	pct. i tørstof			kg pr. ha		
	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt
1.....	65.64	54.62	57.09	1117	3312	4428
2.....	67.68	56.29	59.86	1680	3466	5146
3.....	70.07	55.90	60.94	2273	3358	5632
4.....	72.10	53.68	61.64	2678	3010	5688
5.....	73.35	52.77	61.71	2884	2698	5591

I kolberne er indholdet af kvælstoffri ekstraktstoffer stigende fra 1. til 5. høst, men i stængel og blade kun fra 1. til 2., hvorefter det falder med udskydning af høsttiden. Det er væsentlig lavere i stængel og blade end i kolberne. For udbyttet ialt er der en stigning i indholdet af kvælstoffri ekstraktstoffer fra 57,09 pct. ved 1. til 61,71 pct. ved 5. høst. Rækkefølgen i udbyttet af kvælstoffri ekstraktstoffer i kolbe og stængel hver for sig er den samme som rækkefølgen i pct. i tørstof, men i ialtudbyttet afviger den ved, at udbyttet af kvælstoffri ekstraktstoffer kun stiger til 4 høst og derefter falder lidt. Ved 1. høst er udbyttet af kvælstoffri ekstraktstoffer ialt 4428, ved 4. høst 5688 og ved 5. høst 5591 kg pr. ha.

Træstof. Majsafgrodens procentiske indhold og udbytte af træstof ses af følgende oversigt.

Høsttid	Træstof, gennemsnit i pct. af tørstof			kg pr. ha		
	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt
1.....	19.41	28.15	26.24	330	1709	2039
2.....	18.59	27.52	24.95	461	1695	2156
3.....	16.85	27.87	24.00	546	1695	2220
4.....	15.36	29.50	23.87	570	1655	2225
5.....	13.83	30.68	23.36	545	1574	2119

Træstofindholdet i kolben er stærkt aftagende (på grund af oget kærneudvikling) og i stængel og blade noget tiltagende fra 1. til 5. høst. Træstofindholdet i stængel og blade er betydeligt højere end i kolben, ved 5. høst mere end dobbelt så højt. Den samlede afgrøde har højest træstofindhold ved 1. høst, 26,24 pct., og det falder jævnt til 23,36 pct. ved 5. høst. Udbyttet af træstof i kolben er stigende fra 1. til 4. høst, men falder derefter lidt. I stængel og blade er det svagt faldende fra 1. til 5. høst. Det samlede træstofudbytte er lavest ved 1. høst, 2039 kg pr. ha og stiger svagt til 2225 kg ved 4. høst for derefter at falde til 2119 kg ved 5.

A s k e. I nedenstående oversigt er endelig anført majstørstoffets procentiske askeindhold og udbyttet af aske.

Høsttid	Aske, gennemsnit i pct. af tørstof			kg pr. ha		
	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt
1.....	3.90	7.31	6.50	65	449	513
2.....	3.33	6.76	5.68	81	418	499
3.....	3.14	6.98	5.57	99	421	520
4.....	2.98	7.73	5.81	107	435	542
5.....	2.90	7.64	5.58	110	401	512

Kolbens askeindhold er lavt, og det er faldende fra 1. til 5. høst. I stængel og blade er askeindholdet mere end dobbelt så højt som i kolben, og der er kun ringe og ingen regelmæssig forskel fra høsttid til høsttid. For hele afgrøden kommer askeindholdet på 6,50 pct. ved 1. høst, og det ligger fra 0,69 til 0,93 pct. lavere ved de følgende høsttider. Askeudbyttet i kolben er lille,

men stigende fra 1. til 5. høst. I stængel og blade er det højest ved 1. høst og lavest ved 5., men der er ikke noget regelmæssigt fald fra 1. til 5. høst, og udbytteforskellene er ikke store. Det samlede askeudbytte af avlen er omtrent ens ved alle fem høsttider, omkring 500 kg pr. ha.

Af disse oversigter over majsafgrødens indhold og udbytte af råprotein, kvælstoffri ekstraktstoffer, træstof og aske, vil det ses, at der for 3., 4. og 5. høst ikke har været så store forskelle i indhold og udbytte af de nævnte stofgrupper, at det kan tænkes at have væsentlig indflydelse på afgrødens foderværdi. Om fordøjeligheden aftager eller tiltager, jo ældre planten bliver, kan kun fordøjelighedsforsøg afgøre, men ved den foreløbige bedømmelse af resultaterne, vil der vist ikke for de tre nævnte høsttider være meget forkert ved kun at regne med tørstofudbyttet og tørstofindholdet.

SAMMENDRAG

Ved statens forsøgsstationer Tystofte, Aarslev og Jyndevad er der i 1949—1954 gennemført ialt 17 høsttidsforsøg med majs, Wisconsin 240 (i enkelte forsøg Wisconsin 275) til ensilering. Der er prøvet 5 høsttider. 1. høst er foretaget 5 uger efter, at halvdelen af hanblomsterne er kommet frem og de følgende med 10 dages mellemrum. Høstdatoerne har varieret fra år til år og fra sted til sted efter majsens udvikling, 1. høsttid således fra 19. august til 18. september og tilsvarende for de følgende høsttider. I gennemsnit er høstningen sket til følgende tider: 5., 14. og 25. september og 5. og 16. oktober. Ved sidste eller de to sidste høsttider har stængel og blade, i enkelte tilfælde også kolbesvøb, været mere eller mindre visne, i nogle tilfælde som følge af frost.

Tabel 6 giver en oversigt over de vigtigste resultater som gennemsnit for alle forsøg.

Udbyttet af grønmasse er højest ved 2. og 3. høst, 501 og 500 hkg pr. ha og ved 1., 4. og 5. høst henholdsvis 15, 25 og 87 hkg pr. ha lavere end ved 2. høst.

Afgrødens tørstofindhold er derimod stigende fra 15,99 pct. ved 1. til 21,91 pct. ved 5. høst, men selv ved 5. høst må det

Tabel 6. Oversigt over udbytte af grønmasse, tørstofindhold og tørstofudbytte samt indhold og udbytte af råprotein, kvælstoffri ekstraktstoffer, træstof og aske. Gennemsnit af alle forsøg.

Yield of green matter, contents of dry matter and yield of dry matter and contents and yield of crude protein, carbohydrate, crude fibre, and ash. Average for all trials.

Høsttid *Harvest*	Grønmasse *Green matter* hkg pr. ha	pct. tørstof i afgrøden *pct. dry matter in crop*	Tørstof *Dry matter* hkg pr. ha: kolbe m.svøb *Ears with husk*	stængel og blade *stems and leaves*	ialt *Total*	pct. kolbetørstof af ialt tørstof *pct. dry matter in ears of total dry matter*	pct. i tørstof *pct. of dry matter*: råprotein *crudeprotein*	kvælstoffri ekstraktstoffer *Carbohydrate*	træstof *Crude fibre*	Aske *Ash*	kg pr. ha: råprotein *Crude protein*	kvælstoffri ekstraktstoffer *Carbohydrate*	træstof *Crude fibre*	Aske *Ash*
1.	486	15.99	17.0	60.7	77.7	22	10.17	57.09	26.24	6.50	790	4428	2039	513
2.	501	17.25	24.8	61.6	86.4	29	9.71	69.66	24.95	5.68	839	5146	2156	499
3.	500	18.50	32.4	60.1	92.5	35	9.49	60.94	24.00	5.57	878	5632	2220	520
4.	476	19.58	37.1	56.1	93.2	40	9.28	61.64	23.87	5.81	865	5688	2225	542
5.	414	21.91	39.4	51.3	90.7	43	9.35	61.71	23.36	5.58	848	5591	2119	512

betegnes som lavt. Det har været lavest ved Aarslev og noget højere ved Tystofte og Jyndevad, hvor det ved 5. høst gennemsnitlig er nået op på 23—24 pct. og det har i enkelte år været omkring 30 pct.

Det samlede tørstofudbytte er tiltagende fra 77,7 hkg pr. ha ved 1. høst til 93,2 ved 4. og aftager derefter lidt til 90,7 hkg pr. ha ved 5. høst. Kolbeudbyttet tiltager fra 1. til 5. høst, medens det højeste stængel- og bladudbytte allerede er nået ved 2. høst, hvorefter det aftager — ved 4. og 5. høst ret stærkt. Resultaterne fra de enkelte forsøgssteder og navnlig fra de enkelte år afviger en del fra hovedgennemsnittet derved, at der i nogle tilfælde er opnået højere udbytte ved en tidligere eller en senere høst. Afvigelserne synes at hænge sammen med vejrforholdene, især temperaturen dels i hele vækstperioden. men navnlig i dennes sidste del. Forsøgsresultaterne tyder på, at majsens vækst ophører, når døgnets middeltemperatur om efteråret kommer under 10°C. Efter at væksten er standset og blade og stængler begynder at visne, sker der ved ånding o. a. et tørstoftab, først i blade og stængel, men senere også i kolben. Kolbetørstoffets andel i det samlede tørstofudbytte er tiltagende fra 22 pct. ved 1. til 43. pct. ved 5. høst. Da det er kolbetørstoffet, der sætter tørstofindholdet i det samlede tørstofudbytte op, er

det af hensyn til ensileringssvindet vigtigt, at kolbeudviklingen fortsætter længst muligt.

Majsafgrødens procentiske indhold af råprotein og træstof er faldende og af kvælstoffri ekstraktstoffer stigende fra 1. til 5. høst. Askeindholdet er højest ved 1. og lidt lavere, men omtrent ens for 2.—5. høst.

Udbyttet af råprotein tiltager til 3., af kvælstoffri ekstraktstoffer, træstof og aske til 4. høst og aftager derefter til 5. høst, men det vil bemærkes, at forskellen i såvel indhold som udbytte fra 3. til 5. høst er meget lille. Indtil undersøgelser over majsafgrødens fordøjelighed ved forskelligt udviklingstrin foreligger, må formentlig derfor alene tørstofudbytte og tørstofindhold danne grundlag for valg af høsttid.

Forsøgenes resultater kan ikke afkræfte eller bekræfte de foran citerede erfaringer fra USA om, at majs til ensilering bør høstes, når afgrøden har et tørstofindhold på 28—30 pct., og kærnen er blevet fast, hård dejgagtig. I Danmark vil dette med de nu til rådighed stående majssorter sjældent nås.

Efter de her omtalte resultater af høsttidsforsøg med grønmajs, Wisconsin 240, til ensilering, er den bedste høsttid varierende efter vejrforholdene om efteråret. Det vil formentlig være rigtigt at tilstræbe et tørstofindhold i afgrøden på 28—30 pct., og at kærnerne er faste, men hvis der er fare for nattefrost eller væksten om efteråret standses af lav temperatur og blade og stængler begynder at visne, inden dette udviklingstrin nås, bør majsen høstes snarest muligt og tager den betydende skade af frost, må høsten finde sted omgående.

I reglen vil den bedste høsttid falde i 1. halvdel af oktober.

SUMMARY

Harvest time experiments on green maize 1949—1954.

During the years 1949 to 1954 a total of 17 harvest time experiments with maize, Wisconsin 240 (in some experiments Wisconsin 275), for silage have been carried out at the State Experiment Stations of Tystofte, Aarslev, and Jyndevad. 5 harvest times have been tried.

The 1st crop was harvested 5 weeks after the appearance of the staminate flowers, and the following crops were harvested at intervals

of 10 days. The harvesting dates varied from year to year and from place to place according to the development of the maize—the 1st harvest time thus from August 19th to September 18th and the following harvest times accordingly. On the average the harvesting took place at the following times: September 5th, 14th, and 25th, October 5th, and 16th. At the time of the last harvest or the two last ones, stem and leaves and in some cases also the spike involucre were more or less withered—some times from frosts.

Table 6 states, on an average, the most important results obtained.

The yield in green matter is at its highest at the 2nd and 3rd harvests, i. e. 501 and 500 hectokilos per hectare, and at the 1st, 4th, and 5th harvests it is 15, 25, and 87 hectokilos per hectare lower than at the 2nd harvest.

On the contrary, the dry matter contents of the crop is increasing from 15,99 per cent at the 1st harvest to 21,91 per cent at the 5th harvest, but even at the 5th harvest this must be considered as being low. The dry matter contents was at its lowest at Aarslev and somewhat higher at the stations of Tystofte and Jyndevad in which places it reached an average of 23 or 24 per cent at the 5th harvest—in some years about 30 per cent.

The total dry matter yield is increasing from 77,7 hectokilos per hectare at the 1st harvest up to 93,3 at the 4th, then decreasing a little to 90,7 hectokilos per hectare at the 5th harvest. The yield of spikes is increasing from the 1st to the 5th harvest, whereas the highest yield of stems and leaves is already obtained at the 2nd harvest after which it is decreasing—at the 4th and 5th harvest rather considerably. The results obtained at the different stations—and especially in different years—deviate to a certain extent from the main average as in some cases higher yields have been obtained at earlier or later harvests. The deviations seem to be connected with the weather conditions—i e. with the temperature during the whole period of growth, but, in particular, during the last part of this period. The results of the experiments seem to indicate that the maize stops growing when in autumn the average temperature of day and night comes below 10 centigrades. After the growth has stopped and the leaves and the stem have started withering, respiration and other things involve a loss in dry matter, at first in stem and leaves, but later on also in the spike. The share of the dry matter of the spike in the total dry matter yield is increasing from 22 per cent at the 1st harvest to 43 per cent at the 5th. As it is the dry matter of the spike which causes the raise in the dry matter contents of the total dry matter yield, it is important—with a view to the loss caused by silaging—that the development of the spike is continued as long as possible.

The percentage of crude protein and crude fibre contained in the maize crops are falling, whereas that of non-nitrogenous extracts is increasing from the 1st to the 5th harvests. The contents of ash is at its

highest at the 1st harvest and—a little lower—but nearly the same from the 2nd to the 5th harvests.

The yield of crude protein is increasing up to the 3rd harvest whereas the yields of carbohydrate, crude fibre and ash are increasing up to the 4th harvest and then decreasing at the 5th harvest. It should, however, be noted that the differences in contents as well as in yield from the 3rd to the 5th harvests are very small. Until researches on the digestibility of the maize crops at different stages of development are available, the yield and the dry matter contents will probably be the only guide for choice of harvest time.

The results of the experiments can neither weaken nor confirm the experiments from the United States mentioned above that maize for ensiling should be harvested when the crops contain 28 to 30 per cent of dry matter, and when the grain has grown firm, strong and doughy. In Denmark this stage of development will seldom be obtained with the sorts of maize now available.

According to the results of the harvest time experiments on green maize, Wisconsin 240, for silage mentioned in this report, the best harvest time will be in autumn—varying according to weather conditions. It would probably be the right thing to aim at a dry matter percentage of 28 to 30 and at the grains' being firm, but in case there is a risk of night-frosts or in case the growth in autumn is stopped by a low temperature so that stems and leaves are beginning to wither before the right stage of development is reached, the maize should be harvested as soon as possible, and in case the maize is considerable damaged by the frosts, the harvest should take place immediately. The best harvest time will, usually, come during the first half of October.

Hovedtabel. Høsttidsforsøg med grønmajs.

Høsttid:		1.			2.			3.			4.			5.		
Forsøgssted	År	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt
Udbytte af grønmasse, hkg pr. ha																
Tystofte	1949	31	305	336	81	323	404	123	290	413	140	296	436	133	240	373
	1950	174	349	523	184	334	518	202	364	566	166	281	447	142	229	371
	1951	117	211	328	151	230	381	157	236	393	171	222	393	167	188	355
	1952	148	326	474	171	297	468	169	296	465	166	272	438	151	207	358
	1953	171	301	472	194	315	509	197	291	488	193	288	481	156	199	355
	1954	159	379	538	156	341	497	170	290	460	164	284	448	138	258	396
Aarslev	1949	51	515	566	109	487	596	149	486	635	169	454	623	160	433	593
	1950	142	521	663	166	483	649	179	482	661	165	406	571	148	414	562
	1951	98	477	575	116	503	619	122	452	574	124	435	559	128	408	536
	1952	159	447	606	179	438	617	184	433	617	177	397	574	166	350	516
	1953	116	481	597	157	475	632	183	452	635	188	462	650	171	442	613
	1954	134	425	559	162	435	597	172	416	588	172	386	558	154	326	480
Jyndevad	1949	69	312	381	109	269	378	127	274	401	132	260	392	108	172	280
	1950	131	320	451	153	303	456	155	338	493	154	317	471	130	257	387
	1951	128	250	378	144	223	367	162	217	379	156	165	321	154	152	306
	1952	115	301	416	131	277	408	131	259	390	118	243	361	120	178	298
	1954	138	260	398	147	267	414	141	207	348	132	232	364	109	146	255
Udbytte af tørstof, hkg pr. ha.																
Tystofte	1949	4.0	54.4	58.4	10.5	57.9	68.4	21.6	58.5	80.1	33.1	56.5	89.6	39.1	47.7	86.8
	1950	29.9	56.6	86.5	40.3	51.3	91.6	57.8	60.3	118.1	59.6	50.6	110.2	58.7	47.2	105.9
	1951	13.6	33.1	46.7	21.0	36.5	57.5	30.0	40.0	70.0	38.2	40.2	78.4	37.8	34.5	72.3
	1952	16.4	55.1	71.5	23.5	53.3	76.8	25.8	51.4	77.2	24.5	47.3	71.8	25.0	41.6	66.6
	1953	25.2	54.2	79.4	36.2	57.0	93.2	45.2	54.5	99.7	54.1	49.6	103.7	59.0	46.3	105.3
	1954	19.9	58.7	78.6	23.9	55.7	79.6	32.1	48.9	81.0	35.3	51.3	86.6	32.2	44.7	76.9
Aarslev	1949	5.5	77.3	82.8	14.5	90.7	105.2	25.7	88.5	114.2	37.7	78.6	116.3	48.2	80.0	128.2
	1950	21.4	80.5	101.9	30.4	85.0	115.4	38.3	79.1	117.4	43.6	78.4	122.0	44.1	71.1	115.2
	1951	13.8	81.6	95.4	18.0	83.7	101.7	28.4	79.3	107.7	32.3	78.9	111.2	36.1	76.2	112.3
	1952	20.2	73.3	93.5	26.9	73.6	100.5	28.7	67.9	96.6	31.5	62.7	94.2	29.1	58.7	88.1
	1953	15.1	86.2	101.3	23.5	89.3	112.8	35.8	88.8	124.6	42.2	77.5	119.7	45.0	75.7	120.7
	1954	16.0	63.1	79.1	23.9	74.5	98.4	30.8	69.0	99.8	32.8	63.4	96.2	33.8	59.1	92.9
Jyndevad	1949	8.7	59.6	68.3	15.0	52.4	67.4	25.5	52.5	78.0	37.3	48.3	85.6	43.9	42.7	86.6
	1950	18.3	58.0	76.3	31.7	55.0	86.7	34.8	59.6	94.4	40.2	53.7	93.9	40.5	51.3	91.8
	1951	17.6	45.1	62.7	25.1	42.7	67.8	31.8	44.4	76.2	32.4	38.1	70.8	34.0	33.9	67.9
	1952	14.5	49.4	63.9	20.7	45.7	66.4	22.8	44.0	66.8	18.4	42.1	60.5	25.6	35.1	60.7
	1954	28.6	46.1	74.7	36.5	42.8	79.3	36.0	34.8	70.8	37.6	35.5	73.1	37.2	25.7	62.9

Keglepropmetoden til bestemmelse af tørstofindholdet i roer.

Ved **H. Land Jensen** og **E. J. Nørgård Pedersen.**

523. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Arbejdet omfatter indledende undersøgelser på forskellige laboratorier ved forsøgsstationer og forædlingsvirksomheder. Metodens egentlige udformning, tilpasning og afprøvning er foretaget på statens forsøgsstation ved Ødum i årene 1952—55. Beretningen er udarbejdet af forstander H. Land Jensen og assistent E. J. Nørgård Pedersen.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

INDHOLDSFORTEGNELSE:

	Side
A. Indledning	219
B. Tidligere undersøgelser vedrørende tørstofbestemmelsens metodik (litteratur)	220
C. Orienterende undersøgelser udført på forskellige laboratorier	223
D. Keglepropmetodens udformning og afprøvning (Ødum 1952—55)	224
I. Apparatur og arbejdsmetode	224
II. Undersøgelser over tørstofvariationerne i roelegemet samt bestemmelse af boreproppernes form, antal og placering	226
a. Bederoer	227
b. Kålroer	234
E. Keglepropmetodens rigtighed og sikkerhed sammenlignet med savemetoden	238
F. Keglepropmetodens praktiske gennemførelse	241
G. Oversigt	244
H. Summary	247
Litteraturoversigt	248
Hovedtabeller	249

A. Indledning.

Gennem en lang arrække har man her i landet benyttet savemetoden som grundlag for bestemmelse af roernes tørstofindhold. En prøve består i reglen af 30—50 roer, der udtages for hånden, afstemmes til samme gennemsnitsvægt pr. roe som den roebeholdning, prøven skal repræsentere. Roerne vaskes, og efter afdrypning i ca. 1 døgn foretages savning med 3—5 snit, røring af pulpen, hvoraf afvejes 10—15 g, der tørres ved ca. 80° C.

Denne metode må stadig anses for tilfredsstillende og fyldestgørende på forsøgsstationer o. l. steder, hvor roerne kun skal transporteres over korte afstande, og hvor vaskning m. v. kan gennemføres under anvendelse af gode tekniske hjælpemidler.

Nærværende undersøgelsesarbejde tager derfor ikke sigte på at finde nye fremgangsmåder for bestemmelse af tørstof i roer i tilknytning til de stationære forsøg. Formålet har været at søge udformet en prøveudtagningsmetode til lettelse af tørstofbestemmelsen under forhold, hvor transporten af analyseroerne fra marken eller opbevaringspladsen samt forsendelse over større afstande til et laboratorium volder besvær, usikkerhed og bekostning i et sådant omfang, at de hermed forbundne vanskeligheder bliver en alvorlig hindring for i det hele taget at få analysearbejdet udført.

Der tænkes i denne forbindelse i første række på visse grupper af lokale markforsøg, eventuelt også markbrugskonkurrencer og planteavlsudstillinger. Men endvidere er der grund til at erindre sig, at der endnu kun i meget begrænset omfang i almindelig praksis bliver gennemført tørstofanalyser som grundlag for rigtig ansættelse af roernes foderværdi. Rationel fodring kræver kendskab til fodermidlernes sammensætning, og da roernes tørstofindhold varierer stærkt fra stamme til stamme og efter vækstforholdene, vil en let gennemførlig analysemetode utvivlsomt være af betydelig værdi.

De her berørte forhold har ofte været fremdraget. Når man ikke er kommet videre med tørstofbestemmelser i roerne i forbindelse med vejledningsarbejdet og den praktiske fodring, skyldes det antagelig ikke manglende interesse, men udelukkende

at man anser indsendelse af roer til bestemmelse efter savemetoden for både besværlig og bekostelig.

I 1940 gennemførtes ved Foreningen af jydske Landboforeningers Planteavlskontor i Skanderborg enkelte orienterende undersøgelser over tørstofbestemmelse ved udboring af kegleformede propper. Hertil anvendtes i det væsentligste det samme apparatur, som er benyttet i nærværende undersøgelsesarbejde.

Der rettedes herefter henvendelse til en del forsøgsstationer og forædlingsvirksomheder med det formål at få afprøvet keglepropmetoden under samtidig vurdering af dens nøjagtighed og arbejdsmæssige fortrin og mangler sammenlignet med savemetoden.

De opnåede resultater (hovedtabel 1) var trods ret store variationer og noget forskellig bedømmelse af metodens praktiske anvendelighed dog så opmuntrende, at det fandtes naturligt at gå ind på en mere systematisk afprøvning.

Efter oprettelse af forsøgsstationen ved Ødum med indretning af laboratorium til tørstofbestemmelse efter savemetoden tog man her fra 1952 fat på metodens nærmere udformning og afprøvning.

Inden der redegøres for dette arbejde refereres i korte træk en del tidligere undersøgelser vedrørende tørstofbestemmelse i roer. I det væsentligste omtales kun danske arbejder, hvis resultater er af særlig interesse ved udformning af keglepropmetoden.

B. Tidligere undersøgelser vedrørende tørstofbestemmelse i roer.

(Litteratur).

I en sammenfattende oversigt over 7 års rodfrugtforsøg. 1886—92, redegjorde L. Helweg (1) for rodfrugtavlens foderværdibestemmelse, idet han med henvisning til Forsøgslaboratoriets første fodringsforsøg med roer fastslog, at roernes næringsværdi står i ligefremt forhold til tørstofindholdet. I fortsættelse af denne afhandling omtales tørstofbestemmelsens metodik (2). Det præciseres, at en rigtig tørstofbestemmelse må bygge på omhyggelig prøveudtagning 3 gange: 1) af roebeholdningen i marken, 2) af de enkelte til prøven hørende roer, 3) af pulpen af samtlige de til den enkelte prøve hørende roer.

R. K. Kristensen (3) foretog 1903 sammenligning af rivning og savning af barresroer. Ved rivningen, der benyttedes, for savemetoden blev almindelig, anvendtes en roterende skive med rivetænder, der var i stand til at udrive et kileformet snit ind til roens midterakse. Ved savningen anvendtes en af L. Helweg i 1893 konstrueret maskine efter rundsavens princip. Saven, der havde enkeltklinge, anvendtes sådan, at roen blev skåret i ca. 5 cm tykke skiver. Det viste sig vanskeligt at opnå overensstemmelse mellem de to metoder, hvilket fandtes at stå i forbindelse med, at det var vanskeligt at rive netop til roens midte. Det påvistes, at roens yderpartier havde højere indhold end de indre dele. 3 prøver viste således for den ydre del gennemsnitligt 14,49 pct. tørstof og for den indre del 13,72 pct. Det viste sig endvidere at være meget afgørende, om rivningen skete i rodfurerne eller i flankerne (bugfladerne). Gennemsnit af 5 prøver gav for rodfurepartiet 15,45 pct. og for flankepartiet 14.81 pct. Det fremhæves, at savesnittene skal have lige stor afstand, hvorved antallet af snit bliver større i lange end i korte roer.

Samme forfatter (4) fortsatte i 1909—10 undersøgelserne i forbindelse med savemetoden. Det påvistes, at savklingen skal være velfilet og passende udlagt, så der frembringes rene snit. Sløve save, der mere gnider end skærer, giver for lave tørstofprocenter. Det fastslås, at roeprøverne skal omfatte store og små roer i samme forhold som udgangsmaterialet. Der udførtes sammenligning af vægtfylde- og tørstofbestemmelse, men forholdet mellem de fundne resultater varierede fra år til ar og efter vækstbetingelserne.

P. Bolin og G. Bågenholm (5) fandt i 1911 for runkelroer, kålroer og turnips højest indhold i roens yderpartier og allerinderst langs midteraksen, hvorimellem forekom partier med lavere indhold. Hvis roerne udtørres, vil yderpartiet få forholdsvis endnu højere indhold. Fordelingen efter roens længderetning gav laveste indhold på midten og stigende opefter og nedefter. Forfatterne udarbejdede en særlig metode for tørstofbestemmelse ved kløvning af roen på langs i fire dele. Af den ene fjerdepart blev udskåret langs den ene snitflade en tynd skive, som snittedes i små terninger til tørring. Man var klar over, at skiven egentlig skulle være kileformet. Metoden viste

sig omstændelig og gav for store afvigelser fra den gængse udrivningsmetode.

Aage Madsen-Mygdal og P. Christensen (6) gennemførte på foranledning af de provinsielle Fælleslandboforeningers Planteavlsudvalg i 1907—12 undersøgelser over tørstofbestemmelsens metodik under anvendelse af savemetoden. Det bekræftedes, at analyseprøverne skal repræsentere de forskellige roestørrelser i samme forhold som udgangsmaterialet. Savklingens størrelse og hastighed samt savtakkernes skarphed og udlæg er af betydning for pulpens tørstofindhold i forhold til roernes sande indhold, der bestemtes ved findeling på kødhakkemaskine af nøjagtigt udskårne fjerdedele. Ligeledes fandt man, at roernes art, størrelse og i nogen grad deres form øvede indflydelse. Undersøgelsen omfattede endvidere pulpens behandling i laboratoriet. Der udarbejdedes et forslag til arbejdsmetode.

J. S. Fruergaard (7) gennemførte 1920—21 undersøgelser over muligheden for ved udboring af en enkelt gennemløbende, cylindrisk prop vinkelret på roens midterakse at nå frem til en hurtig og billig bestemmelse af tørstofindholdet i enkeltroer i forbindelse med familieavl. Ved savning af et antal roer (barres, kålroer og turnips) i lige tykke skiver ved 4 eller 5 snit vinkelret på midteraksen fandtes udtryk for tørstofprocenten i forskellig højde, og på grundlag heraf kunne det fastslås, at boreproppen skulle tages lidt over roens midte. Der boredes fra rodfure til rodfure. Der fandtes betydelige variationer i tørstofprocenten, men for barres gav overste og nederste snit det højeste indhold. For kålroer var procenten højest i overste snit, men herefter aftagende mod roens spids.

H. C. Bækgaard (8) redegør i 1940 for undersøgelser over tørstofindholdet i bederoernes forskellige vævsformer bestemt ved tørring og med refraktometer. Ved tværgående undersøgelser fandtes højere indhold i ledningsvævet (marvsøjlen og vækstringene) end i de mellemliggende parenkymlag, gennemgående med stigende indhold fra centrum og udefter og fra oven og nedefter.

— — —

Til vejledning ved den foreliggende opgave: udformning af en let gennemførlig metode for udtagning af små dele (kegle-

propper) af analyseroerne, så disses forsendelse undgås, kan af de refererede ældre undersøgelser uddrages følgende retningslinier:

1. Roearterne — bederoer og kålroer — varierer med hensyn til tørstofkoncentration i de forskellige dele af roelegemet.

2. Der er store variationer i tørstofprocenten fra roe til roe inden for samme stamme og parti, hvorfor en udboring af propper må bygge på et tilsvarende antal analyseroer som for savemetoden.

3. Det må på forhånd antages, at kegleformede propper med toppunkt i roens centrum eller midterakse giver en nogenlunde rigtig repræsentation af den del af roelegemet, hvoraf de er udtaget.

C. Orienterende undersøgelser udført på forskellige laboratorier 1940—41.

Som nævnt i indledningen gennemførtes de første undersøgelser over kegleprøvemetodens anvendelighed på laboratorier ved forsøgsstationer og forædlingsvirksomheder. De opnåede resultater refereres i hovedtabel 1.

De forskellige laboratorier har i det væsentligste anvendt det samme apparatur, som er beskrevet i afsnit D. Arbejdsforskriften gik ud på, at der af bederoer skulle tages 4—5 propper og af kålroer 3 propper skønsmæssigt fordelt over den roehalvdel, der efter afbørstning benyttedes til udboring.

På Askov, Lyngby og Studsgaard fandtes 1940—41 i 11 serier med tilsammen 101 prøver, fordelt på bederoer, kålroer og turnips, i så godt som alle serier et lavere tørstofindhold for propmetoden end for savemetoden. I de fleste serier var differenserne 0,2—0,5 procent tørstof.

På Øtoftegaard gennemførtes i 1940 sammenligning af de to metoder i 40 prøver bederoer og 39 prøver kålroer, men her gav propmetoden lidt højere tørstofindhold end savemetoden, hvilket muligvis må forklares ved en fra forsøgsstationernes arbejdsmåde afvigende teknik. Resultaterne er ikke medregnet i gennemsnit for hovedtabel 1.

Pajbjergfonden, Børkop, prøvede i 1940 i sammenhæng med de orienterende undersøgelser udboring af propper

med elektrisk boremaskine (7), men da denne metode giver cylindriske propper og iøvrigt vanskeligt lader sig tilpasse til ambulante undersøgelser, skal resultaterne ikke omtales her.

På Ø d u m gennemførtes flere serier undersøgelser i 1952—53, og da den anvendte teknik i det væsentligste svarede til arbejdsformen på de andre forsøgsstationer 1940—41, er det naturligt at se disse resultater i sammenhæng med de øvrige i hovedtabel 1. Tallene viser, at man også på Ødum har fundet lavere indhold ved propmetoden end ved savning, men forskellen ligger ret fast ved 0,1—0,3 pct. lavere for både kålroer og bederoer.

De i 1940—41 og 1952—53 gennemførte orienterende undersøgelser viste således, at kegleprop metoden gennemgående gav lavere tørstofprocenter end savemetoden. Differenserne var meget almindeligt 0,1—0,5 pct. Som gennemsnit af de i hovedtabel 1 anførte resultater fås følgende:

	Propmetodens differens fra savemetoden
106 prøver bederoer	÷ 0,27
70 » kålroer	÷ 0,31

Det måtte herefter findes naturligt at gå ind på en nærmere undersøgelse af propmetodens fejlkilder med det formål at nå frem til så rigtige og sikre resultater som muligt.

D. Keglepropmetodens udformning og afprøvning, udført på Ødum 1952—55.

1. Apparatur og arbejdsmetode.

Metoden forudsætter en tilsvarende proveudtagning som for savemetoden. Der anvendes 30—50 roer pr. analyse efter roernes størrelse og den ønskede nøjagtighed. Når roeprøven er rigtigt udtaget og afstemt efter gennemsnitsvægt, er arbejdsgangen følgende: 1) gennemskæring af roerne langs midteraksen (den ene halvdel kastes bort), 2) rensning for jord, 3) udboring af propper, 4) forsendelse af propperne til laboratoriet til findeling og tørring af pulpen.

Gennemskæring af roerne på langs har til formål på en let måde at sikre, at udboring af keglepropperne sker netop til roens midterakse. Hertil benyttedes i første omgang en almindelig roekniv, men det viste sig snart, at anvendelse af et særligt halveringsapparat (fig. 1) lettede arbejdet meget, navnlig med

mindre skolede medhjælpere. Halveringsapparatet må derfor regnes at høre til det nødvendige apparatur.

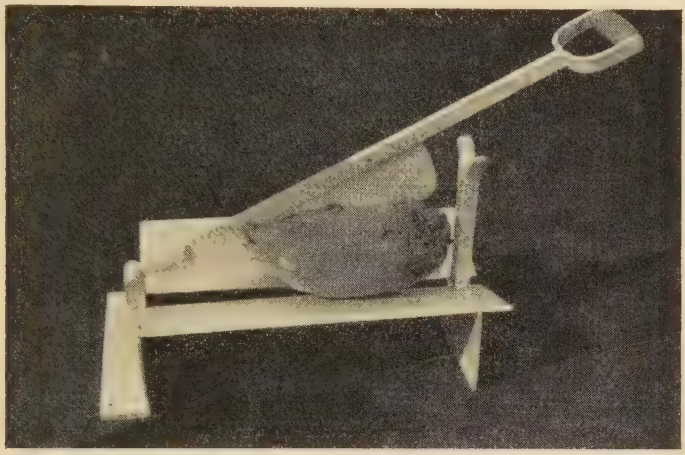

Fig. 1. Halveringsapparat.

Når de halverede roer (een halvdel af hver roe) lægges på et arbejdsbord e. l. med snitfladen nedefter, er der gode muligheder for den videre behandling.

Rensningen for jord indskrænker sig normalt til børstning eller aftørring med sækkelærred, og da man kun behøver at tænke på rensning af borestederne, der placeres på de glatte partier af roen, er rensningen som regel en simpel proces. Under særlige forhold kan en vaskning være nødvendig, hvorom senere.

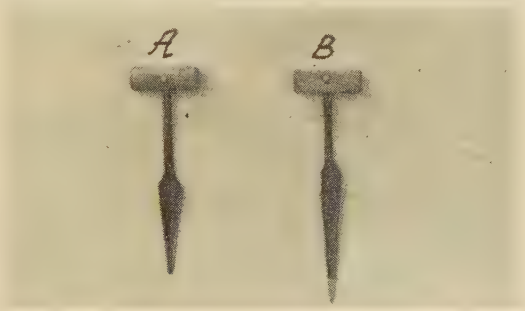

Fig. 2. Boreknive. A. til bederoer. B. til kålroer.

Orienterende undersøgelser viste hurtigt, at udboring af kegleformede propper er let gennemførlig ved benyttelse af tilspidsede hulknive af en grundform, hvor kniven repræsenterer ca. 1/3 af kegleoverfladen. Der er fremstillet en række forskellige knive, men erfaringerne har vist, at der kun er brug for de 2 typer, som er afbildet i fig. 2.

Antallet af boreprupper pr. roehalvdel omtales nærmere i de følgende afsnit. I sa godt som alle tilfælde kan propperne af de 30—50 roer let rummes i en 2 liters dase af blik eller papmache. Det er naturligvis vigtigt, at udboring, nedlægning i dasen og tillukning sker sa hurtigt som muligt, ligesom der ma sørges for, at propperne kan tages i arbejde pa laboratoriet snarest muligt efter udboringen. Fig. 3 illustrerer arbejdets gennemførelse.

Fig. 3. Arbejdets udførelse.

II. Undersøgelser over tørstofvariationerne i roelegemet samt bestemmelse af boreproppernes form, antal og placering.

De i afsnit C refererede orienterende undersøgelser viste, at selvom de forskellige laboratorier i hovedsagen benyttede de samme typer boreknive og fulgte den samme rent forelobige anvisning, opnaede man ikke samme resultat i forhold til savemetoden. Selvom denne sidstnævnte metode ogsa har sine fejl-

kilder, gås der her ud fra, at afvigelserne i det væsentligste skyldes fejl ved propmetoden. Det fandtes naturligt at gå ind på grundlæggende undersøgelser over tørstoffordelingen i roelegemet inden for de to hovedarter, bederoer og kålroer, hvorefter det skulle være muligt at finde frem til den mest hensigtsmæssige form for udboring af propper. Undersøgelserne behandles her for bederoer og kålroer hver for sig. Til undersøgelserne er benyttet fodersukkerroerne Rød Øtofte og Pajbjerg Rex samt sukkerroe, Hinderupgaard. Kålroerne har i så godt som alle tilfælde været Bangholm, Wilby Øtofte.

a. Bederoer.

1. Tørstofvariationen i roelegemet.

R. K. Kristensen (3) fandt som tidligere nævnt, at tørstofindholdet var højere i den ydre del end i de mere centrale partier og ligeledes at der var en afgørende forskel på rodfurerne og flankerne med højeste indhold i rodfurerne.

J. S. Fruergård (7) samt P. Bolin og G. Bågenholm (5) viste, at indholdet gennemgående var højest for oven og for neden, medens midterpartiet havde noget lavere indhold.

De pa Ødum fra 1953 indledede undersøgelser til belysning af tørstofvariationen i de enkelte roer er gennemført ved udskæring med kniv (her er ikke benyttet propudboring eller savning). Roerne var vasket, og delstykkerne knustes på kødhakkemaskine (4,5 mm hulskive), hvorefter massen underkastedes en røring som for savepulp og tørring ved 80° C. Undersøgelserne

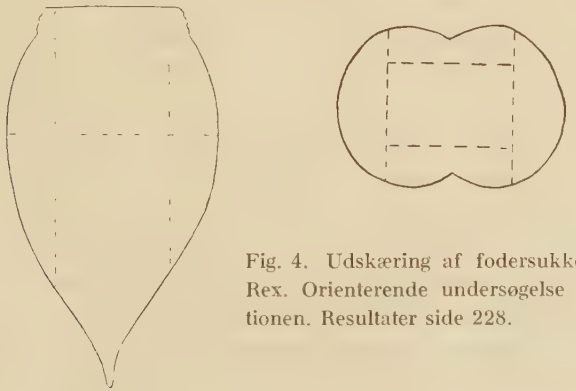

Fig. 4. Udskæring af fodersukkerroe, Pajbjerg Rex. Orienterende undersøgelse af tørstofvariationen. Resultater side 228.

faldt i to afsnit: 1) en foreløbig orientering vedrørende roens hovedbestanddele, 2) en mere detailleret undersøgelse med samtidig bestemmelse af sand og aske.

Ved den foreløbige undersøgelse benyttedes Pajbjerg Rex, hvoraf undersøgtes 9 store roer (à 800 g) og 16 mindre (à 500 g). Som det fremgår af fig. 4 deltes hver roe i følgende dele: midterparti øverst og nederst, rodfureparti øverst og nederst samt flankeparti øverst og nederst.

De enkelte partier vejedes sammen for alle roer i samme hold, hvorved det blev muligt at beregne den gennemsnitlige tørstofprocent. Der opnåedes følgende resultater:

		% tørstof i Pajbjerg Rex (fig. 4)	
		9 store roer	16 mindre roer
Midterparti,	øverst.....	18.12	18.94
»	nederst.....	18.40	19.39
Rodfureparti,	øverst.....	18.76	19.51
»	nederst.....	19.19	19.59
Flankeparti,	øverst.....	18.96	19.21
»	nederst.....	18.69	19.15
	Gennemsnit.....	18.71	19.30

Midterpartiet har lavt indhold foroven, men noget højere nedefter, hvilket hænger sammen med, at det også omfatter rodspidsen. Rodfurepartiet har forneden den højeste tørstofprocent af hele roen, medens det foroven ikke adskiller sig væsentligt fra flankepartierne, hvilket antagelig forklares ved, at rodfurerne kun gør sig svagt gældende opefter på roen. Flankepartierne har gennemgående et procentindhold omkring eller lidt under roens gennemsnit.

Det måtte herefter antages, at man ved at tage borepropper fortrinsvis i flankerne (af hensyn til rensning for jord) med forlængelse ind i midterpartiet måtte regne med en tørstofprocent, der ligger lavere end roens gennemsnit. Det er denne fremgangsmåde, der i det væsentligste er fulgt ved de foreløbige undersøgelser, der jo gennemgående gav for lave værdier.

Den mere detaillerede undersøgelse gennemførtes på 12 Pajbjerg Rex roer, vægt 1.46 kg i gennemsnit. Hver roe deltes ved 7 snit vinkelret på aksen, hvorved fremkom 8 lige

tykke skiver, idet dog rodspidsstykket havde noget varierende længde. Skiverne blev med undtagelse af øverste og nederste (bladskive og rodspids) delt med diagonalsnit i rodfureparti og flankeparti (fig. 5). Hver enkelt roe var altså delt i 26 stykker, men de to rodfurepartier er bagefter slået sammen, og det samme gælder for de to flankepartier. Tørstofbestemmelsen er iøvrigt udført samlet for alle 12 roer med vejning af de sammenhørende partier. Det fandtes af væsentlig betydning i tilknytning til tørstofanalyserne at udføre bestemmelse af råaske (totalaske) og sand for at have overblik over disse stoffers fordeling i roelegemet. Roerne var meget grundigt rensede ved vaskning, så der ikke var tale om udvendig urenhed, bortset fra de jordpartikler, der er indesluttet i utilgængelige sprækker, bladar o. l.

Undersøgelsens resultat fremgår af følgende oversigt:

Gennemsnitsindhold i 12 roer, Pajbjerg Rex (fig. 5)

Skive nr. fra oven	hele skivens indhold			delt efter fure- og flankeparti			
	tørstof	råaske	sand		tørstof	råaske	sand
	%	%	%		%	%	%
1. Bladskive	16.41	1.60	0.70	. . . . .	16.41	1.60	0.70
2. Mellemskive . . .	16.95	0.84	0.16	fure. . . .	17.09	0.86	0.18
				flanke. .	16.84	0.82	0.15
3. » . . .	16.30	0.80	0.05	fure. . . .	16.38	0.80	0.05
				flanke. .	16.22	0.80	0.04
4. » . . .	16.37	0.82	0.03	fure. . . .	16.51	0.81	0.03
				flanke. .	16.22	0.84	0.04
5. » . . .	16.37	0.79	0.03	fure. . . .	16.54	0.78	0.05
				flanke. .	16.19	0.80	0.01
6. » . . .	16.23	0.73	0.02	fure. . . .	16.36	0.71	0.03
				flanke. .	16.09	0.76	0.01
7. » . . .	16.19	0.78	0.05	fure. . . .	16.26	0.78	0.05
				flanke. .	16.11	0.77	0.04
8. Rodspids	16.47	0.83	0.10	. . . . .	16.47	0.83	0.10
Hele roens gens. (1—8)	16.11	0.81	0.09	fure (2—7). .	16.51	0.79	0.06
				flanke (2—7). .	16.29	0.80	0.05

Sammenligning af skiverne giver oversigt over variationen i lodret retning. Indholdet er højest i næstøverste skive, hvorimod øverste skive, (»bladskiven«), der i det væsentligste svarer til det parti, der har været fæste for de ældste blade, og hvor bladarrene endnu er synlige, ses at have noget lavere indhold af tørstof.

omtrent som rodspidsen. De mellemliggende skiver ligger lavere end top- og rodenden. Rodfurepartierne er i alle tilfælde tydeligt mere tørstofrige end flankepartierne.

Sandbestemmelserne viser, at bladskiven har meget højt indhold, men også de to øverste mellemskiver samt rodspidsen har ret højt indhold. Det høje sandindhold i bladskiven skyldes

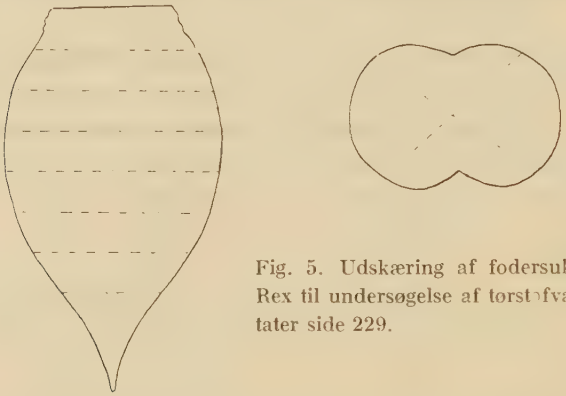

Fig. 5. Udskæring af fodersukkerroe, Pajbjerg Rex til undersøgelse af torstofvariationen. Resultater side 229.

utvivlsomt urenheder, som ikke har kunnet fjernes selv ved meget grundig vaskning. Forskellen på rodfurer og flanker er noget usikker, men indholdet er gennemgående højest i rodfurerne. En beregning af renaske ville vise, at indholdet heraf er ret nær ens i hele roen.

De to undersøgelser tyder på, at man ved udtagning af propper egentlig burde have både rodfurer og flanker repræsenteret og måske andre partier med vekslende indhold.

Da kegleprøvemetoden imidlertid tilstræber udboring af propper uden forudgående vaskning af roerne — kun børstning eller aftørring — vil det vise sig meget vanskeligt eller ligefrem umuligt at tage propper i de jordfyldte rodfurer, og dette gælder også bladskiven, der normalt er meget deformeret og særdeles vanskelig at rense ved børstning — og forøvrigt også ved vaskning.

Man måtte derfor på forhånd afstå fra at tage prøverne i de nævnte jordfyldte partier og nøjes med boring alene i de glattere flankepartier. Dette er gjort i de følgende undersøgelser vedrørende boreknivenes form, antallet af propper og disses placering.

2. Boreknivens form.

Det har fra første begyndelse været en forudsætning, at der skulle udtages rent kegleformede propper af runde roer (kålroer), men propper med noget afkortet kegle af de mere langagtige roer (bederoer). Boreknivene indrettedes herefter, og de i tabel 1 refererede undersøgelser bygger for størstedelen på anvendelse af disse knive.

Da der fandtes noget lavere indhold for propmetode end for savemetode, var det naturligt at undersøge, om knivtypen og dermed borepropperns form havde indflydelse herpå.

Det viste sig, at den stumpspidsede kniv, der gav kegleformede propper med afkortet spids, medførte en tydelig overrepræsentation af de små roer, hvilket ikke var tilfældet for en jævnt tilspidset kniv, der gav rent kegleformede propper. Dette fremgår af følgende undersøgelse:

	Propvægt i promille af samlet roevægt, 3 propper pr. roe		
	borekniv, der gav afkortet kegle (35 enkeltroer)		borekniv, der gav tilspidset kegle (31 enkeltroer)
12 største roer.....	14.1	10 største roer.....	28.8
12 mellemste roer...	15.5	10 mellemste roer...	29.3
11 mindste roer.....	22.7	11 mindste roer.....	29.7

Den tilspidsede kniv var ved denne undersøgelse mest »åben« og gav de største propper.

Da det var en forudsætning, at alle roer blev så ligeligt repræsenteret som muligt, måtte valget falde på den tilspidsede kniv, der forøvrigt var den bekvemmeste at anvende.

Det kunne formodes, at den stumpspidsede kniv gennem overrepræsentation af små roer ville medføre højere tørstofprocent i gennemsnit for alle roer. Noget sådant er imidlertid ikke konstateret i de ret omfattende orienterende undersøgelser, hvor begge slags knive har været anvendt. Forklaringen må søges i, at de afkortede kegler medtager forholdsvis stor mængde af roens indre, der har ret lavt tørstofindhold.

Det bliver herefter den tilspidsede kniv, der må foretrækkes. Den er benyttet i alle følgende undersøgelser i afsnit 3.

3. Antal boreprøver pr. roe og borestedernes placering.

Ved de første orienterende undersøgelser på de forskellige stationer udtoges i bederoer et varierende antal prøver efter roestørrelsen, f. eks. 5 i store roer og 3 i små roer, svarende til varierende antal snit ved savningen. Det var imidlertid en ulempe, at skønnet stadig skulle tages i brug ved boring af de enkelte roer, og denne usikkerhed forstærkedes ved, at man ikke kunne være sikker på, at de enkelte boreprøver ville repræsentere større og mindre roer lige stærkt. Efter at det var fastslået, at dette var tilfældet ved anvendelse af tilspidset borekniv, var der åbnet mulighed for at gå over til at tage samme antal prøver i alle roer uanset størrelsen.

Borestedernes antal måtte afgøres ud fra hensynet til ved hensigtsmæssig placering at opnå så rigtigt et resultat — for hele roeprøven — som muligt. 3 prøver pr. roe skønnedes at være et passende antal, men på forhånd kunne det ikke afvises, at man kunne nøjes med 2 prøver.

Til nærmere afgørelse af disse forhold — og til supplering af kendskabet til tørstofvariationen i roelegemet — gennemførtes i april 1955 savning og prøveudboring for 8 prøver Rød Øtofte og 8 prøver Hinderupgaard, hver prøve bestående af 40 roer.

Der foretoges halvering og udboring af prøver i hver halvdel for sig og endvidere sådan, at øverste, mellemste og nederste prøver holdtes adskilt for hver prøve. Efter boringen benyttedes begge roehalvdele til savning *. Ved denne fremgangsmåde er boreprøven i virkeligheden repræsenteret ved 16 prøver af Rød Øtofte og 16 prøver Hinderupgaard. Prøverne udboredes i flankerne således:

1) øverste prøve lige under bladskiven (med ar af gamle blade),

2) mellemste og nederste prøve jævnt fordelt over resten af roen.

Da alle prøver er vejet, er det muligt at beregne, hvilken kombination af prøver, der giver det rigtigste resultat i sammen-

* Den ene halvdel blev dog delt, således at ¼ benyttedes til savning og ¼ til knusning på kødhakkemaskine til vurdering af savemetodens rigtighed (se side 239).

ligning med saveprøven. Da man på forhånd må være indstillet på altid at benytte øverste prop — af hensyn til at holde tilstrækkelig højt indhold — er kombinationen mellemste/nederste prop udeladt. Resultaterne anføres i hovedtabel 2, hvoraf her meddeles følgende uddrag:

16 prøver Rød Otofte à 40 roer.	Tørstofprocent gennemsnit	differens fra sav
Savning	16.92	—
Øverste prop	17.08	0.16
Mellemste prop	16.82	÷0.10
Nederste prop	16.77	÷0.15
2 propper (øverste+mellemste)	16.94	0.02
2 » (øverste+nederste)	16.95	0.03
3 » (øverste+mellemste+nederste)	16.89	÷0.03

16 prøver Hinderupgaard à 40 roer.	Tørstofprocent gennemsnit	differens fra sav
Savning	18.31	—
Øverste prop	18.29	÷0.02
Mellemste prop	18.33	0.02
Nederste prop	18.22	÷0.09
2 propper (øverste+mellemste)	18.31	0.00
2 » (øverste+nederste)	18.27	÷0.04
3 » (øverste+mellemste+nederste)	18.30	÷0.01

For Rød Øtofte har øverste prop tydeligt et højere tørstofindhold end savepulpen, medens mellemste og nederste ligger en del under. Der er ikke nogen afgørende talmæssig forskel på, om man benytter 2 eller 3 propper.

For Hinderupgaard er øverste og mellemste prop omtrent ens, medens nederste er lavere. Der synes ikke her at kunne konstateres et »højdepunkt« i tørstofindhold lige under bladskiven sådan som for Rød Øtofte og for Pajbjerg Rex (side 229). Der kan muligvis være tale om stammeforskelligheder, eller »højdepunktet« er noget forskudt nedefter, så det ikke er truffet af øverste prop. Heller ikke her er der afgørende talmæssig forskel på 2 og 3 propper.

Undersøgelserne har vist, at man er frit stillet med hensyn til anvendelse af 2 eller 3 propper, men da udtagelse af 3 propper ikke giver væsentligt større arbejde end 2, vil denne frem-

gangsmåde være at foretrække, idet der herved opnås en passende stor propmasse, hvilket er af væsentlig betydning for arbejdssikkerheden på laboratoriet.

Placering af de 3 boresteder må da i henhold til de foran refererede undersøgelser blive således for bederoer: Øverste prop så højt oppe som muligt, uden at bladskiven med ar af gamle blade bliver berørt. Mellemste og nederste prop fordeles skønsmæssigt med lige stor afstand på den tilbageværende del af roen, idet der ses bort fra den tynde del af rodspidsen.

Placering af borestederne illustreres af fig. 6.

Fig. 6. Rigtig placering af borestederne for bederoer. Øverste prop i partiet lige under bladskiven, de to øvrige propper skønsmæssigt fordelt over resten af roen, idet der dog ses bort fra den tynde del af rodspidsen.

For såvel Rød Øtofte som Hinderupgaard har propmetoden, hvad enten man vælger 2 eller 3 propper, kun givet små afvigelser fra savemetoden, 0,02— ÷ 0,04 pct., hvilket vil sige, at der i disse undersøgelser er opnået meget god overensstemmelse. Det må formodes, at denne bedre overensstemmelse end ved tidligere undersøgelser i det væsentligste hænger sammen med den valgte nøjagtige placering af borestederne.

b. Kålroer.

1. Tørstofvariationen i roelegemet.

P. Bolin og G. Bågenholm (5) fandt for forskellige roearter, hvorunder kålroer, at indholdet var højest opefter mod bladskiven og nedefter mod rodspidsen — altså lavest i den tykke del af roen. Desuden højest langs overfladen og lavere mod roens centrum.

J. S. Fruergaard (7) fandt, at indholdet i kålroer var højest i øverste femtedelsafsnit og derefter aftagende nedefter.

Da der også for kålroer ved de forelobige undersøgelser (tabel 1) fandtes lidt lavere indhold for kegleprøpmetoden end ved savning, fandt man det påkrævet at orientere sig med hen-

syn til tørstofvariationerne i roens forskellige partier, bl. a. fordi de foran refererede forfattere ikke fandt helt overensstemmende resultater.

Ved følgende undersøgelser er der gået frem på samme måde som for bederoer. Tørring af pulp af de knuste dele og efter savning er sket ved 80° C.

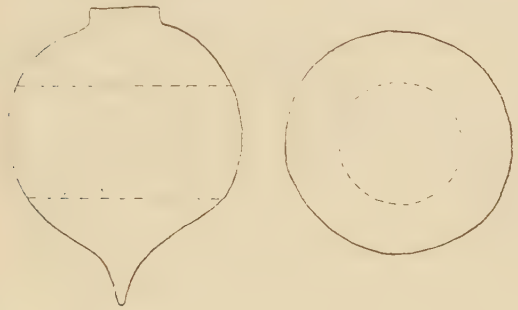

Fig. 7. Udskæring af kålroe, Bangholm, Wilby Øtofte til undersøgelse af tørstofvariationen.

Af Bangholm, Wilby Øtofte udvalgtes 12 roer, der grupperedes efter størrelse: 4 store, 4 mellemstore og 4 små. Alle roer deltes, som det fremgår af fig. 7. Det bemærkes, at roerne har været betragtet som fuldt ud koncentriske, altså uden rodfurer og flanker. Delene vejedes (for at muliggøre beregning af gennemsnitlig tørstofprocent) og knustes på kødhakkemaskine, hvorefter pulpen tørredes pa sædvanlig måde. Der udtoges ikke propper. Resultaterne fremgår af følgende oversigt:

	% tørstof i Bangh., Wilby Øtofte (fig. 7)					
	4 store roer		4 mellemstore roer		4 små roer	
Overste del	11.69		11.41		11.47	
Mellemste ydre del	11.24	10.83	11.18	10.58	11.57	10.85
» indre del	10.28		10.14		10.23	
Nederste del	11.29		11.01		11.63	
Hele roen, gens.	11.03		10.77		11.06	

For alle tre størrelser har mellemdelen (ydre + indre) ligget under øverste og nederste del, men der er stor forskel på mellemdelens ydre og indre parti, idet det indre ligger meget lavt, 0,6—0,8 pct. under roens gennemsnit. Resultaterne svarer i det væsentligste til de af P. Bolin og G. Bågenholm fundne.

Det synes herefter ret afgørende ved udboring af keglepropper, hvor stor en del af »marvpartiet«, der kommer med i propperne.

2. Boreknivens form.

Der foretoges en sammenligning af stumpspidset kniv, der gav afkortede og indefter fyldige kegler, med en tilspidset kniv, hvor spidsen var udfyldt i 2 cm længde (af hensyn til opnåelse af tilstrækkelig holdbarhed), men som dog gav rent tilspidsede propper. De to knive forholdt sig således med hensyn til propernes vægt ved forskellig roestørrelse:

	Propvægt i promille af samlet roevægt, 3 propper pr. roe		
	stumpspidset kniv (29 enkeltroer)		spids kniv, udf. spids (30 enkeltroer)
10 største roer.....	17.8	10 største roer.....	14.6
10 mellemste roer...	17.5	10 mellemste roer...	16.3
9 mindste roer.....	21.5	10 mindste roer.....	15.0

Den stumpspidsede kniv, der gav afkortet, fyldig keglespids, medførte tydelig overrepræsentation af de små roer, hvorimod der med den spidse kniv med udfyldt spids var nogenlunde ens forhold for alle roestørrelser.

Den stumpspidsede kniv skulle — på grund af overrepræsentation af de små roer — antages at give forholdsvis høj tørstofprocent, hvilket imidlertid ikke har kunnet påvises. Tværtimod fandt man, at den spidse kniv gav højeste indhold. Dette forklares ved, at den stumpspidsede kniv var tilbøjelig til — især for de små roer — at tage forholdsvis meget med af »marvpartiet«. Forholdet belyses af følgende resultater:

	Procent tørstof	
	gennemsnit	differens fra sav
14 prøver à 30 roer:		
Sav.....	11.97	—
Stumpspidset kniv.....	11.70	÷0.27
42 prøver à 30 roer:		
Sav.....	11.71	—
Spids kniv med udfyldt spids	11.61	÷0.10

Det måtte herefter anses for rigtigt til kålroer at anvende en spids borekniv, hvor 2 cm af spidsen var udfyldt (fig. 2).

3. Antal borepropper pr. roe og borestedernes placering.

I lighed med, hvad der er foretaget for bederoer, er der også for kålroer udført en særlig undersøgelse over borestedernes placering og samtidig en sammenligning af 3 propper med 2 i forskellig kombination. I alle de foreløbige undersøgelser er der anvendt 3 propper, skønsmæssigt fordelt, og det samme er tilfældet med følgende undersøgelser fra april 1955, der omfattede 8 prøver à 40 roer.

Efter gennemskæring udboredes af hver halvdel 3 propper (fordelt som i fig. 8, men dog med boring mere mod centrum), hvorved undersøgelsen i virkeligheden kom til at omfatte 16 prøver. Øverste, mellemste og nederste propper holdtes hver for sig. De udborede halvdele benyttedes til savning *.

De vigtigste resultater anføres i følgende sammendrag:

	Procent tørstof	
	gennem-	differens
16 prøver Bangh., Wilby Øtofte à 40 roer:	snit	fra sav
Savning	10.17	—
Overste prop	9.97	÷0.20
Mellemste prop	9.97	÷0.20
Nederste prop	10.16	÷0.01
2 propper (øverste+mellemste)	9.97	÷0.20
2 » (øverste+nederste)	10.05	÷0.12
3 » (øverste+mellemste+nederste)	10.02	÷0.15

De enkelte propper stemmer ikke alt for godt med de foran anførte tal for tørstoffordelingen i roelegemet, idet øverste og mellemste prop ligger lavere end nederste. Der er ikke stor forskel på, om man tager 2 eller 3 propper, hvorfor det må være naturligt også for kålroer at tage 3 propper fordelt som vist i fig. 8.

De her refererede undersøgelser vedrørende 2 eller 3 propper samt proppernes placering giver knapt så god overensstemmelse mellem propmetode og savemetode som de tilsvarende undersøgelser for bederoer. Dette kan skyldes, at man i for høj

* Den ene halvdel blev dog delt, således at det kun var ¼, der benyttedes til savning, medens ¼ knustes på kødhakkemaskine til vurdering af savemetodens rigtighed (se side 239).

grad har boret mod centrum, hvor man i stedet skulle bore nærmere vinkelret på roens midterakse, hvilket der er taget hensyn til ved udformning af fig. 8. der anføres til vejledning.

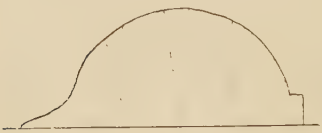

Fig. 8. Rigtig placering af borestederne for kålroer. De tre propper fordeles jævnt over roelegemet, idet der dog ses bort fra rodhals og rodspids. Øverste og nederste prop drejes lidt mod midten, men ikke helt mod centrum.

Iøvrigt stemmer den fundne afvigelse for 3 propper (0,15 pct. tørstof mindre end for sav) væsentlig bedre end tidligere omfattende undersøgelser, hvorom henvises til hovedtabel 1.

E. Kegleprøpmetodens rigtighed og sikkerhed sammenlignet med savemetoden.

Som nævnt i indledningen er det ikke tænkt, at kegleprøpmetoden skal afløse savemetoden i forbindelse med stationære forsøg, hvor savningen både teoretisk og arbejdsmæssigt er fyldestgørende.

Under de forhold, hvor kegleprøpmetoden kan ventes at få betydning — lokale forsøg o. l. samt til støtte for den praktiske fodring — vil det være naturligt at sammenligne den med savemetoden, hvad angår opnåelse af rigtige resultater og resultaternes sikkerhed.

1. Rigtigheden.

Selvom savemetoden i de gennemførte undersøgelser betragtes som det »ufejlbarlige« sammenligningsgrundlag for prøvemetoden, er der dog grund til at spørge, om den på Ødum benyttede 5-klingede sav, der er fremstillet ud fra gældende regler med hensyn til klingernes skarphed og periferihastighed, giver rigtige resultater. Spørgsmålet er søgt belyst ved sammenligning af savning og knusning af de samme roer. Efter savningen og opsamling af pulpen er skiverne eller delstykkerne knust på kødhakkemaskine (4,5 mm hulplade). Resultater af afprøvning i 1952 og 1955 resumeres således:

		Gens.-tørstofprocent sav	Gens.-tørstofprocent knusning	Gens. differens fra sav	Middelfejl (M) på gennemsnitlig differens
1952: Kålroer	4 prv. à 8 roer	11.75	11.48	÷0.27	0.035
» Rød Otofte	2 » à 10 »	17.78	17.57	÷0.21	0.035
» Pajbjerg Rex	4 » à 15 »	16.34	16.15	÷0.19	0.123
1955: Kålroer	8* » à 40 »	10.17	10.07	÷0.10	0.056
» Rød Otofte	8* » à 40 »	16.92	16.92	0.00	0.051
» Hinderupgd.	8* » à 40 »	18.31	18.42	0.11	0.038

Materialet er ikke meget omfattende, og middelfejlene på differencerne er ret store.

Idet hver serie tillægges lige stor vægt — uanset forskelligt antal prøver og roer — må det dog være berettiget at slutte, at savemetoden på Ødum har haft tendens til at give lidt højere resultater end knusningen.

Denne tendens til lidt for høje tal for savemetoden har interesse ved vurdering af kegleprøvemetoden. Efter tilpasningen — gennem ændring af boreknivene og fastlægning af borestederne — giver prøvemetoden stadig lidt for lave resultater i forhold til savemetoden, hvilket fremgår af følgende sammendrag af alle resultater opnået ved boring efter de i henhold til fig. 6 og 8 anviste fremgangsmåder (se iøvrigt hovedtabel 3):

	Antal prøver	Antal roer pr. prøve	Savning	Boring	Differens fra sav	Middelfejl på diff. (m)
Bederoer, Rød Otofte	16	40	17.49	17.45	÷0.04	0.153
» » »	16	40	16.92	16.89	÷0.03	0.189
» Pajbjerg Rex	16	40	19.99	19.70	÷0.29	0.138
» Hinderupgaard	16	40	18.31	18.30	÷0.01	0.139
Gens. differens for bederoer	64	—	—	—	÷0.09	—
Kålroer, Bangholm, Wilby Øtofte	16	40	10.17	10.02	÷0.15	0.102
» » » »	10	40	11.52	11.50	÷0.02	0.094
» » » »	12	40	11.49	11.33	÷0.16	0.098
Gens. differens for kålroer	38	—	—	—	÷0.12	—

De lavere værdier for kegleprøvemetoden i sammenligning med savemetoden modsvares i nogen grad af, at savemetoden på Ødum har haft tendens til at give lidt højere tal end fundet

* Knusningen omfatter ¼ roe, nøjagtigt udskåret, medens propperne er taget i en halvdel for sig.

for knusning af hele roemassen. Differencerne er som helhed små og for kegleprøvemetodens formål ret betydningsløse.

Alt i alt skulle man ud fra det foreliggende materiale kunne slutte, at kegleprøvemetoden på det allernærmeste giver rigtige resultater.

2. Sikkerheden.

Sikkerheden på henholdsvis savemetoden og kegleprøvemetoden kan belyses ud fra adskillige af de foran anførte undersøgelsesrækker, nemlig i alle tilfælde, hvor et antal roeprøver er udtaget parallelt af en ensartet roebeholdning.

Den til brug for en serie nødvendige roemasse er udtaget for hånden, blandet og derefter opdelt i prøver med lige antal roer og med samme gennemsnitsroevægt for alle prøver. Roernes videre behandling og tørstofbestemmelsen er udført omtrent samtidigt for alle de til en serie hørende prøver.

Forskellen i tørstofprocent mellem de til samme serie hørende prøver skyldes usikkerheden ved prøveudtagning og tørstofbestemmelse. En beregning af middelfejlen (m) giver et mål for, hvor stor denne usikkerhed er. Resultatet af en sådan beregning er anført i nedenstående oversigt. I de tilfælde, hvor der ved kegleprøvemetoden er bestemt tørstofprocent i begge halvdele, er kun den første halvdel medtaget ved beregningen.

	Ant. roer pr. prøve	Ant. serier	Ant. prøver ialt	Mid.fejl v. savemetoden m_1	m_1^2	Mid.fejl v. kegleprøvemetode m_2	m_2^2	kvotient $\frac{m_1^2}{m_2^2}$	kvotient $\frac{m_2^2}{m_1^2}$	v^{2*}
Rød Otofte.....	30	10	77	0.312	0.0972	0.322	0.1034	—	1.06	1.22
» »	40	1	8	0.178	0.0317	0.183	0.0335	—	1.06	1.94
Pajbjerg Rex ...	30	2	18	0.319	0.1015	0.326	0.1061	—	1.05	1.53
Hinderupgaard .	40	1	8	0.285	0.0814	0.322	0.1039	—	1.28	1.94
Kålroe.....	30	2	11	0.190	0.0361	0.192	0.0370	—	1.02	1.79
»	40	1	8	0.198	0.0390	0.179	0.0322	1.21	—	1.94
Alle prøver.....	—	17	130	0.290	0.0843	0.300	0.0898	—	1.07	1.16

Det ses, at der både ved savemetoden og kegleprøvemetoden er en ret stor usikkerhed på prøveudtagning og tørstofbestem-

* ved 80 % grænsen.

melse. Usikkerheden synes at være større for bederoer end for kålroer. Det skal her understreges, at middelfejlen er et samlet udtryk for usikkerheden ved prøveudtagning og tørstofbestemmelse i en roebeholdning. Tages prøverne af en enkelt eller nogle få parceller, er usikkerheden antagelig mindre.

Det måtte ventes, at usikkerheden bliver mindre, jo flere roer der udtages pr. prøve. Dette synes også her at være tilfældet, men det må erindres, at tallene ikke er direkte sammenlignelige.

Det er af særlig interesse, om de to metoder er reelt forskellige med hensyn til usikkerhed. Ved en direkte sammenligning af middelfejlene synes dette ikke at være tilfældet. For nærmere at undersøge, om der er reel forskel på de 2 middelfejl, dannes kvotienter af deres kvadrater, idet kvadratet på den største middelfejl divideres med kvadratet på den mindste. Er kvotienten mindre end v^2, er der ikke reel forskel på de to middelfejl. Det ses, at alle de beregnede kvotienter ligger betydeligt under v^2, hvilket vil sige, at der — trods den valgte lave grænse ved 80 pct. — ikke på grundlag af det foreliggende store materiale har kunnet påvises nogen reel forskel på de to metoders usikkerhed*.

F. Keglepropmetodens praktiske gennemførelse.

1. Prøveudtagningen.

Med hensyn til prøveudtagning af den forhåndenværende roemasse (forsøgsled, roekule o. s. v.) må man for keglepropmetoden regne med de samme regler som for savemetoden. Antallet af roer pr. prøve bør variere fra 30 til 50 efter roernes størrelse og ensartethed samt den nøjagtighed, der kræves i de enkelte tilfælde. Roerne må for begge metoder udtages for hånden — større og mindre roer i rigtigt forhold — og afstemmes til samme gennemsnitsvægt pr. roe som den roemasse, prøven skal repræsentere.

* Om betydningen af prøvernes størrelse se R. K. Kristensens undersøgelser 1909—10 (4). Der fandtes her m = 0,153 pct. i prøver à 50 roer fra stammeforsøg. I nærværende arbejde findes m_1 og m_2 af nogenlunde samme størrelsesorden, når omregning sker efter det mindre antal roer.

I forbindelse med forsøg vil der altid foreligge plantetal og vejetal, således at gennemsnitsroevægten let beregnes forud for prøveudtagningen. Drejer det sig om undersøgelse af en roebeholdning i praksis i forbindelse med fodervejledning, kan det anbefales at udtage for hånden 2—4 portioner à 100 roer forskellige steder i beholdningen til tælling og vejning og beregning af gennemsnitlig roevægt. Af disse portioner tages den endelige prøve eller flere prøver, hvis det ønskes.

Mange erfaringer tyder på, at usikkerheden ved udtagning af de 30—50 roer af grundbeholdningen er større end usikkerheden på selve tørstofbestemmelsen — uanset om man bruger savemetode eller propmetode. Prøveudtagningen kræver derfor særlig omhu, og hvor der lægges vægt på nøjagtighed inden for ca. 0,3 pct. tørstof, må det tilrådes at tage 2 parallelprøver. Dette vil formentlig altid være påkrævet i forbindelse med forsøg, hvorimod det ved almindelig fodervejledning oftest vil være forsvarligt med 1 prøve, der da aldrig bør være under 40 roer.

2. Rensning for jord.

Kegleprøvemetoden bygger på den opfattelse, at det skulle være muligt at befri borestederne i tilstrækkelig grad for jord ved børstning eller aftørring med sækkelærred. At dette kan lade sig gøre i efterårstiden, hvor jorden endnu sidder ret løst på roerne, er hævet over enhver tvivl, idet en sådan rensning er gennemført uden vanskeligheder i adskillige tilfælde ved undersøgelserne på Ødum 1952—55, omfattende forskellige stammer af bederoer og kålroer.

Anderledes forholder det sig med roer, der har været opbevaret til hen på vinteren eller foråret i kule eller hus og her er blevet mere eller mindre udtørret på overfladen, så jorden har sat sig fast som en skorpe, der er vanskeligere at fjerne. Her slår børstning eller aftørring ikke altid til. Under disse særlige forhold kan man gå to veje, 1) enten at foretage en vaskning eller 2) at supplere tørstofanalysen med en sandbestemmelse.

Ved vaskningen behøver man ikke at rense rodfurerne. Efter forudgående udblødning kan vaskningen klares ved sprøjtning med vandslange. Det må erindres, at vaskning af udtørrede roer medfører opsugning af vand og dermed lavere tørstofprocent.

Supplerende sandbestemmelse lader sig let gennemføre på laboratorierne ved tørring og glødning i samme digel. Når propperne modtages på laboratoriet, vil det ved eftersyn af barkfladen være let at afgøre, om sandbestemmelse er nødvendig. Hvis sandprocenten ligger over det normale for vaskede roer, reduceres de fundne tørstofprocenter tilsvarende.

Det vil forøvrigt være sjældent, der bliver brug for vaskning eller sandbestemmelse. De allerfleste analyser udføres om efteråret, da rensning ved børstning ikke volder vanskelighed.

3. Proppernes beskyttelse under forsendelsen. Behandlingen på laboratoriet.

De 90—150 propper fra en normal roeprøve på 30—50 roer skal naturligvis beskyttes mod fordampning, indtil knusning og tørring kan finde sted. Hertil kan anvendes 2 liters dåser af blik eller paraffineret støbepap. Der må regnes med, at propperne skal tages i arbejde på laboratoriet senest 24 timer efter udtagningen.

Orienterende undersøgelser viser, at der ved opbevaring i dåse i 1 døgn sker en svag sænkning af tørstofprocenten, hvilket må formodes at være fremkaldt ved omdannelse af de let omsættelige stoffer i cellesaften, fortrinsvis sukker. Tørstofindholdet kan herved falde med 0.1—0.2 pct., i reglen mere for kålroer end for bederoer, og faldet er antagelig størst, jo højere temperaturen er. Hvis propperne fryses inden afsendelsen, er der ingen nedgang. I de tilfælde hvor frysning er uigennemførlig, må det anbefales at gøre forsendelsestiden så kort som mulig.

Knusning af propperne kan udføres på kødhakkemaskine (4.5 mm hulskive), hvorunder det påses, at der ikke frapresses og tabes saft eller på anden måde sker sortering af materialet. Mosen røres og tørres på samme måde som pulpen ved savemetoden.

4. Arbejdsgang og arbejdsforbrug ved udboring af propper.

Den afgørende lettelse ved benyttelse af kegleprøvemetoden består i, at man slipper for at sende analyseroerne til laboratoriet. Hertil kommer, at man normalt kan undlade vaskning af analyse-

roerne, og selvom der i stedet skal foretages en børstning eller aftørring, kan denne ændring dog også betyde arbejdslettelse.

Som nævnt vil udtagning af de 30—50 roer, der medgår til en analyseprøve, være ens for savemetode og propmetode. Vurderingen af forskellen i arbejdsindsatsen begynder i det øjeblik, analyseroerne lægges på arbejdsbordet (eller tilsvarende arbejdssted) til gennemskæring. Hvis prøveudtageren har en medhjælper til rådighed — dette må altid anbefales, det kan jo være en medarbejder inden for det landbrug, hvor prøveudtagningen foregår — vil det passe godt, at medhjælperen foretager gennemskæring og afbørstning eller aftørring samt tilrettelægning af roehalvdelene (een halvdel af hver roe) for prøveudtageren, der selv udfører udboring af propperne, som straks samles i dåse.

Når propperne er afsendt, er den særlige behandling, der hører propmetoden til, afsluttet. Det videre arbejde på laboratoriet er i det væsentligste ens for begge metoder, dog er knusningen på kødhakkemaskinen ekstra for propmetoden.

De erfaringer, der er gjort på Ødum, tyder på, at en øvet prøveudtager kan udbore 40—50 roer på ca. 10 minutter.

G. Oversigt.

Undersøgelsernes formål er at søge udformet en let gennemførlig metode for bestemmelse af tørstofindholdet i roer uden forsendelse af roerne til laboratoriet og uden vaskning af roerne. Metoden tænkes anvendt i forbindelse med visse grupper lokale markforsøg og til fodervejledning i praksis.

Metoden består i udboring af kegleformede propper, der sendes til laboratoriet i tætte dåser til knusning og tørstofbestemmelse på sædvanlig måde. Propperne udbores til roens midterakse, idet roerne først skæres igennem på langs, og den ene halvdel kastes bort. Inden udboringen renses borefladerne ved børstning eller aftørring. Metoden kræver kun simpelt apparatur: 2 boreknive (til henholdsvis bederoer og kålroer), et halveringsapparat, rensebørste og forsendelsesdåser.

Orienterende undersøgelser 1940—41 og 1952—53 gav for 106 prøver bederoer 0,27 pct. og for 70 prøver kålroer 0,31 pct. tørstof lavere for propmetoden end for savemetoden.

Fra 1952 til 1955 er keglepropmetoden på Ødum underkastet en nærmere afprøvning og tilpasning i forbindelse med undersøgelser over tørstofvariationen i roelegemet.

For b e d e r o e r fandtes, at rodfurepartierne og rodspidsen havde væsentligt højere indhold end flankepartierne (bugfladerne). Bladskiven (med ar af ældre blade) havde et indhold omkring roens gennemsnit, men få cm under bladskiven var indholdet højt. I roens indre var indholdet som helhed ret lavt.

Disse resultater kunne tyde på, at der skulle udbores propper i såvel rodfurer som flanker, men af hensyn til rensning alene ved børstning var det nødvendigt at undgå de jordfyldte rodfurer. Derimod fandtes det vigtigt altid at tage en prop i partiet under bladskiven, hvor tørstofindholdet er højt.

Der blev anvendt forskellige former for boreknive, men det viste sig, at en kniv, der gav jævnt tilspidsede, kegleformede propper var at foretrække, idet den gav ensartet repræsentation af roer af forskellig størrelse ved samme antal propper pr. roe.

Sammenligning af 2 og 3 propper pr. roe viste ingen reel forskel, men da 3 propper giver en for laboratoriet passende propmasse, måtte dette antal foretrækkes.

For k å l r o e r fandtes laveste indhold i »marvpartiet«, medens yderpartierne havde højere indhold. Ved udboringen af propper bliver det derfor afgørende, hvor stor en part af »marvpartiet«, der tages med.

Af de anvendte boreknive var en jævnt tilspidset kniv (med 2 cm af spidsen udfyldt) mest hensigtsmæssig.

Der fandtes kun ringe forskel ved udtagelsen af henholdsvis 2 og 3 propper pr. roe, men for at få tilstrækkelig propmasse, måtte man også for kålroer foretrække 3 propper.

Efter gennemførelse af keglepropmetodens tilpasning til bederoer og kålroer er der opnået følgende resultater ved sammenligning med savemetoden:

Keglepropmetodens afvigelse fra savemetoden.

	% tørstof
64 prøver bederoer	÷ 0.09
38 prøver kålroer	÷ 0.12

Der ses stadig at være en tendens til, at propmetoden giver lidt lavere tørstofprocenter end savemetoden, men overensstem-

melsen er dog væsentlig bedre end ved de orienterende undersøgelser. De fundne forskelle må for kegleprøvemetodens formål betegnes som ret betydningsløse.

Til undersøgelse af rigtigheden af savemetodens resultater — efter den på Ødum anvendte arbejdsmetode, der følger forskrifterne i henhold til ældre undersøgelser — sammenlignedes savning og knusning af de samme roer. Der fandtes som helhed kun ringe forskel, men dog en tendens i retning af at savningen gav lidt højere tørstofprocent end knusningen. Af 6 serier med tilsammen 34 prøver gav de 4 højest for savning. Dette må tages i betragtning ved vurdering af de foranførte resultater af kegleprøvemetodens afprøvning ved sammenligning med savemetoden.

Usikkerheden på henholdsvis savemetode og kegleprøvemetode beregnedes på grundlag af 17 serier med parallelt udtagne prøver, tilsammen 117 prøver à 30—40 roer. Der fandtes ingen reel forskel på usikkerheden for de to metoder.

Undersøgelserne vedrørende kegleprøvemetodens afprøvning — på grundlag af den gennem tilpasningen anviste arbejdsmåde — har herefter vist, at metoden giver meget nær samme resultat og samme sikkerhed som savemetoden.

Rensning for jord ved børstning eller aftørring af borestederne er i henhold til de vundne erfaringer let at gennemføre. Arbejdsforbruget ved gennemskæring, rensning og prøveudboring andrager ca. 10 minutter for en prøve på 40 roer, når prøveudtageren har en medhjælper til rådighed.

Boreprøverne sendes i tætte dåser til laboratoriet, hvor de må tages i arbejde inden 24 timer fra prøveudtagningen, da der ellers sker tab af tørstof, så procenten bliver for lav. En frysning straks efter prøveudtagningen forhindrer dette tab.

På grundlag af de opnåede resultater kan anføres følgende vejledning vedrørende kegleprøvemetodens praktiske gennemførelse:

1. De til proveudtagningen nødvendige remedier består af 1 renseborste, 1 borekniv for bederoer og 1 for kålroer, desuden 1 halveringsapparat samt dåser til forsendelse af propperne.
2. Boring til midteraksen sikres ved gennemskæring af roerne. Bederoerne halveres efter rodfurerne, kålroerne vilkårligt. Der bores kun i den ene halvdel, der lægges med snitfladen mod et bord e. l.
3. Propperne tages i den glatte del af roen, hvorfor rensning for jord ved børstning eller aftørring er ret let at gennemføre.
4. Der tages tre propper pr. roe. For bederoer tages øverste prop lige under bladskiven og de to øvrige propper jævnt fordelt over resten af roen (fig. 6). For kålroer fordeles de tre propper jævnt over roens runding (fig. 8).
5. Propperne lægges straks i vandtætte dåser og skal være laboratoriet i hænde senest 1 døgn efter udboringen. Ved frysning, der må anses for en stor fordel, kan afsendelsen udsættes over længere tid, men den må ske hurtigt efter udtagning af frostboksen.
6. Ved proveudtagningen gås der frem som for savemetoden.

SUMMARY

The conical-plug-method for determining the dry matter contents of beets.

The purpose of the investigations has been to work out an easily practicable method of ambulantly taking out samples for determining the dry matter contents of beets by boring out cone-shaped plugs to be sent to the laboratory in boxes for crushing and drying in the usual manner. In this way, the inconveniences of forwarding the beets are avoided.

3 plugs per beet are bored out by means of a pointed excavation-knife. The boring should go down to the middle axis of the beet which may be done by cutting through the beet longitudinally in advance and placing one half on a firm wooden foundation with the cut downwards. Only one half of each beet should be bored out.

Before the beets are bored out, they should be cleaned by brushing or wiping with sackcloth. The cleaning is comparatively easy to undertake as the boring is always done in the smooth parts of the

beet. So the beets should not be washed, but in particular cases washing may be necessary.

The plugs of the 30 to 50 beets usually comprised by a test are forwarded to the laboratory in a water-tight box for immediate treatment. Freezing previous to the dispatch protects against a reduction in the dry matter contents.

By adaptation and trial of the conical-plug-method at the State Experiment Station at Ødum it has been proved that by the right placing of the 3 plugs the result obtained is nearly the same as by application of the ordinary sawing-method.

No difference of any significance between the uncertainty of the conical-plug-method and that of the sawing-method has been found.

LITTERATUROVERSIGT

1. *L. Helweg:* Syv Aars Rodfrugtforsøg. — Tidsskrift for Planteavl, 2. Bd., Side 80.
2. *L. Helweg:* Den kemiske Bestemmelse af Foderroers Næringsindhold. — Tidsskrift for Planteavl, 5. Bd., Side 178.
3. *R. K. Kristensen:* En Undersøgelse over Fremgangsmaader ved Tørstofbestemmelse i Roer. — Tidsskrift for Planteavl, 18. Bd., Side 96.
4. *R. K. Kristensen:* Undersøgelser over Forholdet mellem Størrelse, Vægtfylde og Tørstofindhold af Runkelroer samt Variationer i Tørstofindholdet. — Tidsskrift for Planteavl, 18. Bd., Side 276.
5. *P. Bolin og G. Bågenholm:* Undersökningar över torrämneshalten hos rotfrukter. — Medd. nr. 38 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet.
6. *Aage Madsen-Mygdal og P. Christensen:* Undersøgelser vedrørende Tørstofbestemmelse i Roer. — Tidsskrift for Planteavl, 19. Bd., Side 453.
7. *J. S. Fruergaard:* Undersøgelser over Metoder til Tørstofbestemmelse i Enkeltroer til Elitestamfrøavl og Forædlingsformål. — Tidsskrift for Planteavl, 28. Bd., Side 312.
8. *H. C. Bækgaard:* Tørstofindholdet i de forskellige Vævsformer hos Beta, bestemt ved almindelig Tørstofbestemmelse og Refraktometer. Nordisk Jordbrugsforskning 1940, Side 25.

Hovedtabel 1. Orienterende afprøvning af keglepropmetoden.

(Bederoer 4—5 propper, kålroer 3 propper pr. roe. Tekst side 220 og 223).

Laboratorium	Roeart og stamme	Antal prøver (å 30–40 roer)	Gens. tørstofprocent			Middelfejl på differens m
			sav	propper	differens fra sav	
a. Forskellige stationer 1940—41.						
Askov 1940	turnips.....	5	9.63	8.84	÷0.59	0.470
» »	barres.....	5	13.88	13.97	0.09	0.442
» »	kålroer.....	5	12.42	12.41	÷0.01	0.235
» »	sukkerroer...	5	21.18	20.61	÷0.58	0.160
» 1941....	runkelroer...	10	15.32	14.97	÷0.35	0.174
» »	fodersukkerr.	6	17.07	16.74	÷0.33	0.091
» »	sukkerroer...	9	20.62	20.20	÷0.42	0.146
» »	kålroer.....	23	13.24	12.71	÷0.53	0.223
Lyngby 1940 ...	runkelroer...	12	14.14	13.92	÷0.22	0.297
» » ...	kålroer.....	8	11.27	10.96	÷0.31	0.094
Studsgaard 1940	runkelroer...	13	17.92	17.53	÷0.39	0.220
Otoftegaard 1940	foders(R.Ø.) .	40	19.92	20.01	0.10	0.211
» »	kålroer.....	39	11.47	11.74	0.26	0.118
b. Ødum 1952—53.						
1952.....	kålroer.....	20	10.67	10.52	÷0.15	0.167
»	Rød Øtofte...	12	17.45	17.33	÷0.12	0.176
»	Pajbjerg Rex.	10	18.07	17.92	÷0.15	0.248
»	kålroer.....	14	11.97	11.70	÷0.27	0.112
1953.....	Rød Øtofte...	16	17.01	16.74	÷0.27	0.309
»	Pajbjerg Rex.	8	17.97	17.77	÷0.20	0.300
Gennemsnit 1940/41—52/53 (uden Øtoftegaard)						
Bederoer.....		106	.....	.....	÷0.27	
Kålroer.....		70	.....	.....	÷0.31	

Hovedtabel 2. Sammenligning af savemetode og kegleprøvemetode med forskellig placering og kombination af 2 eller 3 prøver.

(Ødum 1955. Tekst side 233 og 237).

Prøve nr.	Roe-halvdel	Tørstofprocent		Ov. prøve		Mell. prøve		Ned. prøve		Tørstofprocent			Differens fra sav			
		sav	¼ roe knust	tørstof %	vægt i g	tørstof %	vægt i g	tørstof %	vægt i g	øv.+mell. prøve	øv.+ned. prøve	alle tre prøver	øv.+mell. prøve	øv.+ned. prøve	alle tre prøver	¼ roe knust
Rød Østofte:																
1	A	16.63	16.51	16.45	373	16.64	610	16.61	402	16.57	16.53	16.58	÷ 0.06	÷ 0.10	÷ 0.05	÷ 0.12
	B			16.68	358	16.65	495	16.62	283	16.66	16.65	16.65	0.03	0.02	0.02	
2	A	16.67	16.72	16.84	364	16.60	475	16.87	251	16.70	16.85	16.74	0.03	0.18	0.07	0.05
	B			16.63	531	16.12	655	16.34	414	16.35	16.50	16.35	÷ 0.32	÷ 0.17	÷ 0.32	
3	A	16.85	16.65	16.89	520	16.67	671	16.62	419	16.77	16.77	16.73	÷ 0.08	÷ 0.08	÷ 0.12	÷ 0.20
	B			17.21	355	16.81	457	16.67	269	16.98	16.98	16.91	0.13	0.13	0.06	
4	A	17.02	17.31	17.36	486	17.02	596	17.11	399	17.17	17.25	17.16	0.15	0.23	0.14	0.29
	B			17.66	405	17.35	493	17.28	309	17.49	17.50	17.44	0.47	0.48	0.42	
5	A	17.03	17.12	17.28	520	16.90	601	16.74	390	17.08	17.05	16.99	0.06	0.02	÷ 0.04	0.09
	B			16.87	325	16.67	420	16.47	260	16.76	16.69	16.68	÷ 0.27	÷ 0.34	÷ 0.35	
6	A	17.09	17.16	17.07	422	16.96	557	16.72	323	17.01	16.92	16.94	÷ 0.08	÷ 0.17	÷ 0.15	0.07
	B			17.33	452	17.26	559	17.31	357	17.29	17.32	17.30	0.20	0.23	0.21	
7	A	17.04	17.01	17.20	597	16.84	801	16.67	445	16.99	16.97	16.92	÷ 0.05	÷ 0.07	÷ 0.12	÷ 0.03
	B			17.24	369	16.91	416	17.08	219	17.07	17.18	17.07	0.02	0.14	0.03	
8	A	16.99	16.84	17.13	391	16.91	489	16.45	317	17.14	16.99	16.96	0.15	0.00	÷ 0.03	÷ 0.15
	B			17.14	485	16.75	552	16.75	329	16.93	16.98	16.89	÷ 0.06	÷ 0.01	÷ 0.10	
		16.92	16.92	17.08	6953	16.82	8847	16.77	5386	16.94	16.95	16.89	0.02	0.03	÷ 0.03	0.00

(fortsættes næste side)

Hinderupgaard:

1	A	18.03	18.06	18.05	434	18.05	450	17.50	202	18.05	17.88	17.95	0.02	: 0.15	: 0.15	0.03
	B			17.99	424	18.01	426	17.78	180	18.00	17.93	17.96	: 0.03	: 0.10	: 0.07	
2	A	18.69	18.62	18.37	477	18.54	462	18.44	225	18.45	18.39	18.45	: 0.24	: 0.30	: 0.24	: 0.07
	B			18.49	495	18.42	474	18.44	186	18.46	18.48	18.51	: 0.23	: 0.21	: 0.18	
3	A	18.38	18.51	18.43	460	18.35	449	18.30	163	18.39	18.40	18.38	0.01	0.02	0.00	0.13
	B			18.45	476	18.73	480	18.49	251	18.59	18.46	18.57	0.21	0.08	0.19	
4	A	18.09	18.30	18.06	491	17.79	420	17.80	167	17.94	17.99	17.91	: 0.15	: 0.10	: 0.18	0.21
	B			17.86	522	18.01	469	18.03	220	17.95	17.91	17.96	: 0.14	: 0.18	: 0.13	
5	A	17.86	18.13	17.77	459	17.97	422	17.61	206	17.87	17.72	17.82	0.01	: 0.14	: 0.04	0.27
	B			18.04	516	17.85	419	17.79	164	17.95	17.98	17.93	0.09	0.12	0.07	
6	A	18.42	18.57	18.63	542	18.64	434	18.50	186	18.63	18.60	18.61	0.25	0.18	0.19	0.15
	B			18.44	471	18.42	445	18.55	185	18.43	18.47	18.45	0.01	0.05	0.03	
7	A	18.39	18.45	18.23	534	18.49	460	18.68	195	18.35	18.35	18.40	: 0.04	: 0.04	0.01	0.06
	B			18.66	404	18.66	405	18.50	195	18.66	18.61	18.63	0.27	0.22	0.24	
8	A	18.58	18.71	18.63	520	18.59	528	18.63	194	18.61	18.63	16.61	0.03	0.05	0.03	0.13
	B			18.59	431	18.70	379	18.52	176	18.64	18.57	18.62	0.06	: 0.01	0.04	
		18.31	18.42	18.29	7656	18.33	7122	18.22	3095	18.31	18.27	18.30	0.00	: 0.04	: 0.01	0.11

Bangholm, Wilby Øtofte:

1	A	10.35	10.14	10.20	308	10.17	359	10.19	231	10.18	10.20	10.19	: 0.17	: 0.15	: 0.16	: 0.21
	B			10.06	305	10.17	358	10.20	213	10.12	10.12	10.14	: 0.23	: 0.23	: 0.21	
2	A	10.26	10.00	10.10	274	10.26	388	10.29	237	10.19	10.19	10.22	: 0.07	: 0.07	: 0.04	: 0.26
	B			9.77	261	9.99	327	10.13	205	9.89	9.93	9.95	: 0.37	: 0.33	: 0.31	
3	A	10.22	10.05	9.98	238	10.15	305	10.38	165	10.08	10.14	10.15	: 0.14	: 0.08	: 0.07	: 0.17
	B			9.94	293	10.04	362	10.26	199	10.00	10.07	10.06	: 0.22	: 0.15	: 0.16	
4	A	10.21	9.96	10.18	224	10.05	330	10.08	203	10.10	10.13	10.10	: 0.11	: 0.08	: 0.11	: 0.25
	B			10.17	309	9.98	412	10.21	252	10.07	10.19	10.10	: 0.14	: 0.02	: 0.11	
5	A	10.16	10.27	9.95	296	9.93	388	10.22	213	9.94	10.06	10.01	: 0.22	: 0.10	: 0.15	0.11
	B			9.87	291	10.10	370	10.18	224	10.00	10.02	10.04	: 0.16	: 0.14	: 0.12	
6	A	10.17	10.03	9.97	279	9.82	406	10.16	258	9.89	10.06	9.97	: 0.28	: 0.11	: 0.20	: 0.14
	B			9.75	274	9.80	356	10.25	223	9.78	9.97	9.90	: 0.39	: 0.20	: 0.27	
7	A	10.30	10.34	10.01	266	9.91	381	10.03	218	9.95	10.02	9.97	: 0.35	: 0.28	: 0.33	0.04
	B			10.21	326	9.85	398	10.15	256	10.01	10.18	10.05	: 0.29	: 0.12	: 0.25	
8	A	9.71	9.73	9.61	311	9.61	402	9.81	265	9.61	9.70	9.66	: 0.10	: 0.01	: 0.05	0.02
	B			9.67	278	9.62	359	10.05	228	9.64	9.84	9.75	: 0.07	0.13	0.04	
		10.17	10.07	9.97	4533	9.97	5901	10.16	3590	9.97	10.05	10.02	: 0.20	: 0.12	: 0.15	: 0.10

Hovedtabel 3. Gennemsnitsresultater for serier af parallelprøver, 3 propper pr. roe:

(30—40 roer pr. prøve. Ødum 1952—55. Tekst side 239).

Boremåde 1: Propperne fordelt tilfældigt, dog uden for bladskive og rodspids.

Boremåde 2: Midterste prop i roens tykkeste del, de to øvrige mere tilfældigt placeret dog ikke i bladskive eller rodspids. For kålroer svarer denne boremåde i det væsentligste til den anbefalede fremgangsmåde (fig. 8).

Boremåde 3: Øverste prop lige under bladskiven, de to øvrige jævnt fordelt over resten af roen, dog ikke i rodspidsen. Svarer til den boremåde, der er at anbefale for bederoer (fig. 6).

Serie nr.	Ant. prøver	Roestammer	Boremåde	Tørstofprocent		Differens fra sav	Middelfejl på diff. (m)
				sav	propper		
1	12	Bederoer, Rød Øtofte...	1	16.64	16.31	÷0.33	0.156
2	10	» » » ...	2	15.44	15.33	÷0.11	0.193
3	10	» » » ...	2	15.80	15.90	0.10	0.191
4	8	» » » ...	2	17.24	17.06	÷0.18	0.283
5	8	» » » ...	2	16.58	16.30	÷0.28	0.251
6	8	» » » ...	2	16.80	16.64	÷0.16	0.160
7	8	» » » ...	2	16.61	16.39	÷0.22	0.158
8	8	» » » ...	2	16.68	16.45	÷0.23	0.130
9	8	» » » ...	2	16.64	16.40	÷0.24	0.144
10	16	» » » ...	3	17.49	17.45	÷0.04	0.153
11	16	» » » ...	3	16.92	16.89	÷0.03	0.189
12	16	» Pajbjerg Rex.	3	19.99	19.70	÷0.29	0.138
13	16	» Hinderupgaard	3	18.31	18.30	÷0.01	0.139
14	16	Kålroer, Bangholm, Wilby Øtofte	2	10.17	10.02	÷0.15	0.102
15	10	» » » »	2	11.52	11.50	0.02	0.094
16	12	» » » »	2	11.49	11.33	÷0.16	0.098

Ukrudtsbekæmpelse i ærter med dinoseb (dinitrobutylfenol) og M-hormon (4klor-2metylfenoxyeddikesyre).

Ved **Anne Hammarlund** og **H. Ingvard Petersen.**

524. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Beretningen omfatter forsøg med ukrudtsbekæmpelse i ærter ved sprøjtning med dinoseb, M-hormon og blandinger af dinoseb og M-hormon. Forsøgene er udført i markærter til modenhed og i haveærter til grønplukning i årene fra 1951 til 1954. Foreløbige resultater er udsendt i 507. meddelelse. Beretningen er udarbejdet af assistent Anne Hammarlund og afdelingsbestyrer H. Ingvard Petersen.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Ved statens forsøgsstationer Borris, Hornum, Lyngby, Rønhave, Spangsbjerg, Studsgaard og Tylstrup samt ved Statens Ukrudtsforsøg er der i årene 1951 til 1954 udført forsøg med ukrudtsbekæmpelse i ærter til modenhed. Ved Blangstedgaard, Spangsbjerg, Statens Væksthusforsøg og Statens Ukrudtsforsøg er der i samme tidsrum udført forsøg i ærter til grønplukning.

I forsøgene er sammenlignet virkningen af dinitrobutylfenol (dinoseb), hormonpræparater af M-typen (M-hormon) samt blandinger af disse to midler. Dinoseb er anvendt med 4½ og 3 liter/ha af et 20 % præparat, af hormonpræparater er anvendt 1/4 og 1/8 virksomt stof/ha. I blandingerne er indgået 3 liter dinoseb 20 % samt henholdsvis 1/4 og 1/8 kg virksomt stof af M-hormon. Der er anvendt 1000 l vædske pr. ha. Behandlingen blev udført, da ærterne var 10—15 cm høje.

Optælling og vejning af ukrudt blev foretaget, da den fulde virkning af behandlingen kunne konstateres, 2—4 uger efter

behandlingen. De grønne ærter blev plukket, da de havde passende størrelse for afsætning, som regel ad to gange. Udbyttetallene angiver vægt af grønne bælge ialt. Udbyttetal for modne ærter gælder modent frø efter tærskning.

Ærter til modenhed.

Gennemsnitsresultater af forsøg i modne ærter fremgår af tabel 1.

I gennemsnit af 21 forsøg, som findes opført i bilag I, har samtlige behandlinger forårsaget merudbytte, ca. 2 hkg pr. ha for dinoseb 20 % i begge styrker og for blandinger af dinoseb og hormonpræparat, noget mindre, nemlig ca. 1 hkg, for behand-

Tabel 1. Markærter til modenhed.

Table 1. Field Peas for harvesting fully ripened.

	Udbytte hkg frø pr. ha *Yield hkg. seed per hct.*	Merudbytte *Yield incr. per hct.*	Spire- pct. *Germin. p.c.*	Forholdstal for ukrudt *Relative fig. for weeds* antal[1]) *number*[1])	vægt *weight*
Gennemsnit af antal forsøg *Average of numbers of Experiment*	21		12	18	16
a. Ubehandlet..... *Untreated*	20.3		93	100	100
b. Dinoseb 20 %, 4.5 l/ha..... *hct.*	22.2	1.9	93	34	22
c. » 20 %, 3.0 l/ha..... *hct.*	22.4	2.1	93	44	30
d. » 20 %, 3.0 l/ha + M-hormon, 1/8 kg v.st/ha..... *MCPA eff. sub./hct.*	22.3	2.0	92	42	29
e. Dinoseb 20 %, 3.0 l/ha + M-hormon, 1/4 kg v.st/ha..... *MCPA eff. sub./hct.*	22.5	2.2	94	44	27
f. M-hormon, 1/8 kg v.st/ha..... *MCPA eff. sub./hct.*	21.6	1.3	93	78	59
g. » 1/4 kg v.st/ha..... *eff. sub./hct.*	21.4	1.1	93	73	55

[1]) I ubehandlet gns. 115 ukrudtsplanter pr. løb. meter.

[1]) *In untreated plots 115 weeds per meter on an average.*

lingen med hormonpræparater. Ukrudtsbestanden var ret vekslende fra forsøg til forsøg, men i gennemsnit var der 115 ukrudtsplanter pr. løbende meter i ubehandlet.

Størst virkning på ukrudtet har 4½ liter dinoseb 20 % haft. Denne mængde har reduceret ukrudtsbestanden til 25 pct. af ubehandlet, beregnet efter vægt. Ringest virkning har 1/8 kg virksomt stof af M-hormon, men selv denne lille mængde har dog reduceret ukrudtsmængden til 66 pct. af ubehandlet. Som overalt ved brugen af selektive ukrudtsmidler gælder det om at finde den styrke eller blanding, der med mindst skadevirkning på kulturplanterne giver størst virkning på ukrudtet. Er selektiviteten ikke ret stor, spiller flere faktorer ind.

Tabel 2. Markærter til modenhed.

Table 2. Field Peas for harvesting fully ripened.

Gennemsnit af 8 forsøg med mere end 100 ukrudtsplanter pr. løb. meter.
Average of 8 experiments with over 100 weeds per running metre.

	Udbytte hkg frø pr. ha *Yield hkg. seed per hct.*	Merudbytte *Yield incr. per hct.*	Forholdstal for ukrudt *Relative fig. for weeds* antal[1]) *number*[1])	vægt *weight*
a. Ubehandlet *Untreated*	18.6		100	100
b. Dinoseb 20 %, 4.5 l/ha *hct.*	20.8	2.2	29	25
c. » 20 %, 3.0 l/ha *hct.*	21.0	2.4	45	38
d. » 20 %, 3.0 l + M-hormon, 1/8 kg v.st/ha *MCPA eff. sub./hct.*	21.2	2.6	40	38
e. Dinoseb 20 %, 3.0 l + M-hormon, 1/4 kg v.st/ha *MCPA eff. sub./hct.*	21.6	3.0	35	35
f. M-hormon, 1/8 kg v.st/ha *MCPA eff. sub./hct.*	20.0	1.4	79	76
g. M-hormon, 1/4 kg v.st/ha *MCPA eff. sub./hct.*	20.3	1.7	68	64

[1]) I ubehandlet gns. 240 ukrudtsplanter pr. løb. meter.
[1]) *In untreated plots 240 weeds per meter on an average.*

Dinoseb imod hvidmelet gåsefod i ærter.
Dinoseb against Chenopodium album in peas.

Tabel 2 viser gennemsnitsresultater af 8 forsøg, som hver for sig havde flere end 100 ukrudtsplanter pr. løbende meter i ubehandlet, jvf. bilag II. I gennemsnit af forsøgene var der 240 ukrudtsplanter pr. løbende meter i ubehandlet, altså en tæt og kraftig bestand.

I tabel 3 findes gennemsnitsresultater af 12 forsøg med færre end 100 ukrudtsplanter pr. løbende meter i ubehandlet. Den gennemsnitlige bestand udgjorde her 17 ukrudtsplanter pr. løbende meter i ubehandlet.

Sammenligner man forholdstal for ukrudt i de to tabeller, viser de sig ikke væsentlig forskellige. Billedet ligner meget gennemsnittet af samtlige forsøg.

Noget anderledes stiller det sig med udbyttetallene. Det er interessant at se, at selv ved en så svag ukrudtsbestand som gennemsnitlig 17 planter pr. løbende meter, har alle behandlinger forøget udbyttet i forhold til ubehandlet. Væsentligt er det dog, at det er ukrudtsbestandens størrelse, der betinger, hvilken af behandlingerne der giver størst udbyttefremgang.

I gennemsnit af 12 forsøg med gennemsnitlig 17 ukrudtsplanter pr. løbende meter i ubehandlet er der en udbytteforøgelse i forhold til ubehandlet af 3 liter dinoseb 20 %, på 2,1 hkg/ha, medens ukrudtsmængden er reduceret til 30 pct. af ubehandlet. 4½ liter dinoseb 20 % og 3 liter dinoseb 20 % +

Tabel 3. Markærter til modenhed.

Table 3. Field Peas for harvesting fully ripened.

Gennemsnit af 12 forsøg med mindre end 100 ukrudtsplanter pr. løb. meter
Average of 12 experiments with less than 100 weeds per metre.

	Udbytte hkg frø pr. ha *Yield hkg seed per hct.*	Merudbytte *Yield incr.*	Forholdstal for ukrudt *Relative fig. for weeds* Antal[1]) *number*[1])	vægt *weight*
a. Ubehandlet ..... *Untreated*	20.6		100	100
b. Dinoseb 20 %, 4.5 l/ha ..... *hct.*	22.4	1.8	38	25
c. » 20 %, 3.0 l/ha ..... *hct.*	22.7	2.1	44	30
d. » 20 %, 3.0 l + M-hormon, 1/8 kg v.st/ha ..... *MCPA eff. sub./hct.*	22.4	1.8	43	27
e. Dinoseb 20 %, 3.0 l + M-hormon, 1/4 kg v.st/ha ..... *MCPA eff. sub./hct.*	22.3	1.7	51	27
f. M-hormon, 1/8 kg v.st/ha ..... *MCPA eff. sub./hct.*	21.6	1.0	77	57
g. M-hormon, 1/4 kg v.st/ha ..... *MCPA eff. sub./hct.*	21.2	0.6	77	60

[1]) I ubehandlet gns. 17 ukrudtsplanter pr. løb. m.

[1]) *In untreated plots 17 weeds per meter on an average.*

1/8 kg virksomt stof af M-hormon har begge forøget udbyttet med 1,8 hkg og reduceret ukrudtsbestanden til henholdsvis 25 og 27 pct. af ubehandlet.

I gennemsnit af 8 forsøg med gennemsnitlig 240 ukrudtsplanter pr. løbende meter i ubehandlet giver en blanding af 3 liter dinoseb 20 % + 1/4 kg virksomt stof af M-hormon den største udbyttefremgang, nemlig 3,0 hkg/ha. Når ærterne er så stærkt trængt af ukrudt, betaler de godt for den supplerende virkning på ukrudtet, som tilsætning af 1/4 kg virksomt stof af M-hormon giver.

Sprøjtning med hormonpræparat alene i de her anvendte styrker, nemlig henholdsvis 1/4 og 1/8 kg virksomt stof, giver

ikke nogen tilfredsstillende reduktion af ukrudtsbestanden, og udbytteforøgelsen er tilsvarende mindre.

De forskellige sprøjtningers indflydelse på ærternes spireevne er undersøgt i 12 forsøg, og det fremgår af tallene, at ærternes spireevne ikke påvirkes af nogen af behandlingerne.

Ærter til grønplukning.

Forsøgene er udført ved Blangstedgaard, Spangsbjerg, Statens Væksthusforsøg og Statens Ukrudtsforsøg.

Ærterne er sprøjtet ved 10—15 cm's højde efter samme plan som ærter til modenhed. Gennemsnitsresultater af 10 forsøg fremgår af tabel 4.

Tabel 4. Ærter til grønplukning.

Table 4. Peas for harvesting green.

Gennemsnit af 10 forsøg *Average of 10 experiments*	Udbytte kg bælge pr. 100 m² *Yield* *Kilog.pods per 100 m²*	Merudbytte *Yield incr.*	Forholdstal for ukrudt *Relative fig. for weeds* antal[1]) *no.*[1]) (9 forsøg) *(9 tests)*	 vægt *weight*
a. Ubehandlet *Untreated*	119.5		100	100
b. Dinoseb 20 %, 4.5 l/ha *hct.*	117.3	—2.2	54	34
c. » 20 %, 3.0 l/ha *hct.*	122.1	2.6	62	38
d. » 20 %, 3.0 l + M-hormon, 1/8 kg v.st/ha *MCPA* *eff. sub./hct.*	123.0	3.5	61	34
e. Dinoseb 20 %, 3.0 l + M-hormon, 1/4 kg v.st/ha *MCPA* *eff. sub./hct.*	119.1	—0.4	66	45
f. M-hormon, 1/8 kg v.st/ha *MCPA* *eff. sub./hct.*	121.9	2.4	85	72
g. M-hormon, 1/4 kg v.st/ha *MCPA* *eff. sub./hct.*	117.6	—1.9	76	59

[1]) I ubehandlet gns. 24 ukrudtsplanter pr. løb. m.

[1]) *In untreated plots 24 weeds per meter on an average.*

Tabel 5. Ærter til grønplukning.

Table 5. Peas for harvesting green.

Sprøjtet dels i sol og dels i overskyet vejr.
Spraying in sun and cloud.

	Udbytte af grønne bælge, kg pr. 100 m² *Yield green pods, Kilog. per 100 m²*	
	Gns. af 5 forsøg *Average of 5 tests* spr. i sol *sprayed in sun*	Gns. af 5 forsøg *Average of 5 tests* spr. i oversk. vejr *sprayed in cloud.*
a. Ubehandlet ..... *Untreated*	132.7	106.3
b. Dinoseb 20 %, 4.5 l/ha ..... *hct.*	112.1	122.5
c. Dinoseb 20 %, 3.0 l/ha ..... *hct.*	120.4	123.9
d. Dinoseb 20 %, 3.0 l + M-hormon, 1/8 kg v.st/ha ..... *MCPA eff. sub./hct.*	119.9	126.1
e. Dinoseb 20 %, 3.0 l + M-hormon, 1/4 kg v.st/ha ..... *MCPA eff. sub./hct.*	118.6	119.5
f. M-hormon, 1/8 kg v.st/ha ..... *MCPA eff. sub./hct.*	126.0	117.8
g. M-hormon, 1/4 kg v.st/ha ..... *MCPA eff. sub./hct.*	122.6	112.6

Det fremgår tydeligt af tallene, at haveærterne er blevet mere påvirket af den største kemikaliemængde end markærterne. Hvorvidt dette skyldes det forhold, at der her er tale om udbytte af grønne bælge, medens de andre høstes ved modenhed, således at intervallet mellem sprøjtning og høst i dette tilfælde er kortere, eller om de sorter, der anvendes til grønplukning, er mere følsomme over for sprøjtemidlerne end markærterne, kan ikke udledes af disse forsøg. Dertil kræves parallelforsøg med haveærter, som dels høstes grønne og dels ved modenhed.

Ved sammenligning mellem gennemsnitsresultater af forsøg med markærter og forsøg med haveærter er det karakteristisk, at udsvingene for de forskellige behandlinger er betydelig større for haveærternes vedkommende. Haveærterne er lidt mere kælne

Tabel 6. Ærter til grønplukning.

Table 6. Peas for harvesting green.

Gennemsnit af 4 forsøg med mere end 20 ukrudtsplanter pr. løb. meter.
Average of 4 experiments with over 20 weeds per running metre.

	Udbytte kg bælge pr. 100 m² *Yield Kilog. pods per 100 m²*	Merudbytte *Yield incr.*	Forholdstal for ukrudt *Relative fig. for weeds* Antal[1]) *no.*[1])	vægt *weight*
a. Ubehandlet *Untreated*	104.6		100	100
b. Dinoseb 20 %, 4.5 l/ha *hct.*	103.7	—0.9	50	30
c. Dinoseb 20 %, 3.0 l/ha *hct.*	107.2	2.6	58	31
d. Dinoseb 20 %, 3.0 l + M-hormon, 1/8 kg v.st/ha MCPA *eff. sub./hct.*	112.6	8.0	56	30
e. Dinoseb 20 %, 3.0 l + M-hormon, 1/4 kg v.st/ha MCPA *eff. sub./hct.*	102.8	—1.8	53	32
f. M-hormon, 1/8 kg v.st/ha MCPA *eff. sub./hct.*	107.5	2.9	83	57
g. M-hormon, 1/4 kg v.st/ha MCPA *eff. sub./hct.*	101.5	—3.1	69	45

[1]) I ubehandlet gns. 42 ukrudtsplanter pr. løb. m.
[1]) *In untreated plots 42 weeds per meter on an average.*

planter, de lader sig lettere trykke af ukrudtet, og de er i disse forsøg blevet mere påvirket af kemikalierne. Deraf følger, at faktorer som sol og temperatur får større betydning, og finder man frem til de optimale betingelser, betales også med større merudbytte, end tilfældet er for markærter, hvorimod sprøjtning under uheldige forhold kan få nærmest katastrofale følger. Tabel 5 viser gennemsnit af 5 forsøg, sprøjtet i henholdsvis sol og overskyet vejr. Forsøgene i sol er sprøjtet i temperaturer på henholdsvis 15°-18°-20°-23° og 25° C. Forsøgene i overskyet ved temperaturer 20—23°C. Ved sprøjtning i sol er udbyttet af grønne bælge nedsat 5—15 pct., medens sprøjtning i overskyet vejr har øget udbyttet med 6—19 pct. Spørgsmålet sol eller overskyet

Tabel 7. Ærter til grønplukning.

Table 7. Peas for harvesting green.

Gennemsnit af 5 forsøg med mindre end 20 ukrudtsplanter pr. løb. meter.
Average of 5 experiments with less than 20 weeds per running metre.

	Udbytte kg bælge *Yield* *Kilog. pods*	Merudbytte pr. 100 m² *Yield incr.* *per 100 m²*	Forholdstal for ukrudt *Relative fig. for weeds* antal[1]) *no.*[1])	vægt *weight*
a. Ubehandlet..... *Untreated*	129.2		100	100
b. Dinoseb 20 %, 4.5 l/ha..... *hct.*	122.6	—6.6	46	31
c. Dinoseb 20 %, 3.0 l/ha..... *hct*	129.0	—0.2	53	38
d. Dinoseb 20 %, 3.0 l + M-hormon, 1/8 kg v.st/ha..... *MCPA eff. sub./hct.*	126.0	—3.2	53	32
e. Dinoseb 20 %, 3.0 l + M-hormon, 1/4 kg v.st/ha..... *MCPA eff. sub./hct.*	126.9	—2.3	66	48
f. M-hormon, 1/8 kg v.st/ha..... *MCPA eff. sub./hct.*	131.2	2.0	70	73
g. M-hormon, 1/4 kg v.st/ha..... *MCPA eff. sub./hct.*	127.9	—1.3	68	61

[1]) I ubehandlet gns. 10 ukrudtsplanter pr. løb. m.
[1]) *In untreated plots 10 weeds per meter on an average.*

synes altså at være overordentlig betydningsfuldt for kemikaliernes skadevirkning på ærterne. Den nøjere sammenhæng mellem planternes saftspænding m. m. og resistensen bør undersøges nærmere, men man må allerede nu fastslå, at sprøjtning af haveærter ikke bør foregå i fuld sol; kan det ikke undgås, må sprøjtningen udsættes til sent på eftermiddagen, når solen ikke er for skarp.

Ukrudtsbestandens størrelse er også for haveærternes vedkommende en faktor af betydning for sprøjtningens rentabilitet, og må ligesom vejrforholdene indgå i bedømmelsen af resultaterne. Tabel 6 viser 4 forsøg med flere end 20 ukrudtsplanter pr. løbende meter i ubehandlet, i gennemsnit 42. Tabel 7 viser 5

forsøg med færre end 20 ukrudtsplanter pr. løbende meter i ubehandlet, i gennemsnit 10. Det er dog vanskeligt at få et klart billede af dette forhold ud fra disse forsøg, da forskellene i ukrudtsmængde ikke er så store og overskygges af virkningen af lys og temperaturfaktorerne.

Tabel 8. Virkning på forskellige ukrudtsplanter.

Table 8. Effect on various weeds.

	Forholdstal for antal *Relative figure for numbers*						
	Hvidmelet gåsefod *Chenopodium album*	Pileurt sp. *Polygonum sp.*	Fuglegræs *Stellaria media*	Enårig-rapgræs *Poa annua*	Brandbæger *Senecio vulgaris*	Stedmoder *Viola arvensis*	Spergel *Spergula arvensis*
Antal forsøg *No. of tests*	13	8	5	8	7	6	5
a. Ubehandlet..... *Untreated*	100	100	100	100	100	100	100
b. Dinoseb 20 %, 4.5 l/ha *hct.*	25	29	21	181	41	50	82
c. Dinoseb 20 %, 3.0 l/ha *hct.*	35	47	27	151	66	57	83
d. Dinoseb 20 %, 3.0 l+ M-hormon, 1/8 kg v.st/ha *MCPA eff. sub./hct.*	31	43	28	168	52	75	88
e. Dinoseb 20 %, 3.0 l/ha+ M-hormon, 1/4 kg v.st/ha *MCPA eff.sub./hct.*	18	32	24	187	72	58	100
f. M-hormon, 1/8 kg v.st/ha *MCPA eff.sub./hct.*	64	86	72	105	97	106	87
g. M-hormon, 1/4 kg v.st/ha *MCPA eff.sub./hct.*	51	73	79	120	89	98	130

Virkning på de enkelte ukrudtsarter.

I en del af forsøgene i såvel mark- som haveærter er der foretaget optælling af de enkelte ukrudtsarter. Tabel 8 viser resultaterne for de hyppigst forekommende arter.

Hvidmelet gåsefod *(Chenopodium album)*, er optalt i 13 forsøg og har i mange tilfælde spillet en dominerende rolle.

Den bekæmpes afgjort bedst med blandingen 3 liter dinoseb 20 % + 1/4 kg virksomt stof af M-hormon, og er i det hele taget den af de i disse forsøg forekommende ukrudtsplanter, der er taknemmeligst at bekæmpe.

P i l e u r t e r *(Polygonum)* hovedsagelig blegbladet *(lapathifolium)* og ferskenbladet *(Persicaria)* er optalt i 8 forsøg. 4½ liter dinoseb 20 % har forårsaget den kraftigste reduktion, men 3 liter dinoseb 20 % + 1/4 kg virksomt stof af M-hormon har omtrent virket lige så godt.

For a l m. f u g l e g r æ s *(Stellaria media)* gør nogenlunde det samme forhold sig gældende, hvorimod a l m. b r a n d b æ g e r *(Senecio vulgaris)* er ret indifferent over for hormonpræparater og kun tilnærmelsesvis lader sig bekæmpe med 4½ liter dinoseb 20 %

E n å r i g r a p g r æ s *(Poa annua)* er optalt i 8 forsøg. For samtlige behandlingers vedkommende er bestanden forøget, men mindst efter behandling med hormonpræparater alene. Det kan synes noget ejendommeligt, men forklaringen er formodentlig, at rapgræs vanskeligt lader sig bekæmpe, og når den forekommer i en blandet ukrudtsbestand, får den bedre betingelser i samme forhold, som den øvrige ukrudtsbestand bekæmpes, deraf det ejendommelige forhold, at 1/8 kg virksomt stof af M-hormon har haft bedst virkning.

RESUME

Ved Statens Ukrudtsforsøg og ved en del af statens forsøgsstationer er der i 1951—54 udført forsøg med ukrudtsbekæmpelse i ærter til grønplukning og til modenhed.

I forsøgene er sammenlignet dinoseb 20 % (dinitrobutylfenol) og M-hormon (4klor-2metylfenoxyeddikesyre) samt blandinger af disse midler.

Æ r t e r t i l m o d e n h e d: I gennemsnit af forsøgene har samtlige behandlinger forøget udbyttet. I forsøg med kraftig ukrudtsbestand giver blandingen 3 liter dinoseb 20 % + 1/4 kg virksomt stof af M-hormon størst udbytteforøgelse. I forsøg med færre ukrudtsplanter giver 3 liter dinoseb 20 % størst udbytteforøgelse. 4½ liter dinoseb har størst virkning på ukrudt. Ærternes spireevne påvirkes ikke af nogen af behandlingerne.

Ærtertilgrønplukning: I gennemsnit af forsøgene har 3 liter dinoseb 20 % + 1/8 kg virksomt stof M-hormon givet størst udbytteforøgelse. 4½ liter dinoseb 20 %, 1/4 kg virksomt stof af M-hormon samt blanding af 3 liter dinoseb 20 % og 1/4 kg virksomt stof af M-hormon har forringet udbyttet i forhold til ubehandlet.

Vejrforholdene ved sprøjtningen har stor betydning. Ved sprøjtning i stærk sol og høje temperaturer kan dinoseb skade ærterne stærkt. Ærter til grønplukning er mest følsomme.

Ukrudtsplanterne:

Hvidmelet gåsefod *(Chenopodium album)* har været dominerende ukrudt i mange af forsøgene og bekæmpes bedst med en blanding af 3 liter dinoseb 20 % + 1/4 kg virksomt stof af M-hormon.

Pileurt, blegbladet og ferskenbladet *(Polygonum lapathifolium* og *Persicaria)* samt alm. fuglegræs *(Stellaria media)* bekæmpes omtrent lige godt med 4½ liter dinoseb 20 %, og med blandinger af 3 liter dinoseb 20 % og 1/4 kg virksomt stof af M-hormon.

Alm. brandbæger *(Senecio vulgaris)* er ret hårdfor, den bekæmpes bedst med 4½ liter dinoseb 20 %.

Enårig rapgræs *(Poa annua)* er vanskelig at bekæmpe og har tilbøjelighed til at forøges, når den øvrige ukrudtsbestand bekæmpes.

SUMMARY

At the Danish Institut for Weed Research and some of the State experimental Stations experiments were carried out between 1951 and 1954, on weed control in fields of peas destined for both green harvesting and harvesting fully-ripened.

Peas for harvesting fully-ripened. Average figures for the experiments show that all treatments increased the yield. Where the weeds were profilic the tests showed that a mixture of 3 liters dinoseb 20 % plus ¼ kilo effective substance MCPA per hectare gives the highest yield-increase; where there were fewer weeds the tests showed that 3 liters dinoseb per hectare gives the highest yield-increases. 4½ liters dinoseb per hectare has the greatest effect on the weeds. The germinating ability of the peas was not affected by any of the treatments.

Peas for harvesting green. Average figures for these experiments show that 3 liters dinoseb 20 % plus 1/8 kilo effective substance MCPA per hectare gives the highest yield-increase. 4½ liters dinoseb 20 %, ¼ kilo effective substance MCPA and a mixture consisting of 3 liters dinoseb 20 % plus ¼ kilo effective substance MCPA decreased the yield as compared with untreated plots.

Weather conditions at the time of spraying are of primary importance. When spraying was carried out in strong sunshine and heat it was observed that dinoseb did much damage to the peas. Peas for green harvesting are the most sensitive.

The Weeds.

Chenopodium album was the predominant weed in many of the experiments, and it was seen that the best control was obtained with a mixture of 3 liters dinoseb 20 % plus ¼ kilo effective substance MCPA.

Polygonum lapathifolium, Persicaria and *Stellaria media* are controlled with almost equal effectiveness with either 4½ liters dinoseb 20 % or mixtures of 3 liters dinoseb 20 % and ¼ kilo effective substance MCPA.

Polygonum lapathifolium, Persicaria and *Stellaria media* are control appears to be 4½ liters dinoseb 20 %.

Poa annua is difficult to deal with, being apt to increase when the other weeds are controlled.

N.B. 1 hectare: 2.47 acres
1 liter: 1.76 pints
1 kilo: 2.20 lbs.
1 hektogr.: 3.53 ounces.

Bilag I. MARKÆRTER TIL MODENHED

Appendix I. Field Peas for harvesting fully ripened.

Oversigt over udbytte og frøets spireevne.
Survey of yield and germinating ability.

Forsøgssted *Locality*	År *Year*	Sort *Variety*	Udbytte, hkg frø pr. ha *Yield in hkg. seed per hct.*							Frøets spireevne *Germinating ability*						
			a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g
Borris	1951	Kronært	18.7	19.1	21.1	19.3	21.7	18.8	18.2	—	—	—	—	—	—	—
Hornum	»	»	35.5	42.8	38.4	42.3	42.9	38.7	41.2	—	—	—	—	—	—	—
Lyngby	»	»	24.6	25.5	24.8	25.2	25.2	23.2	24.4	—	—	—	—	—	—	—
Rønhave	»	»	25.3	23.9	24.1	26.7	25.3	24.6	23.9	86	87	89	82	90	90	86
Rønhave	»	»	25.9	26.7	25.9	26.0	26.2	24.6	25.0	91	90	85	87	91	89	93
St. Ukrudtsforsøg	»	—	16.3	22.3	23.0	21.3	20.5	19.9	19.2	—	—	—	—	—	—	—
Studsgaard	»	Marmorært	20.4	21.7	22.8	24.0	23.8	21.7	21.3	88	86	85	84	90	88	88
Borris	1952	Kronært	23.6	27.0	27.6	27.2	23.6	25.2	22.7	97	98	98	99	98	98	98
Hornum	»	Glænø	40.2	44.2	46.0	40.9	44.4	42.6	44.6	—	—	—	—	—	—	—
St. Ukrudtsforsøg	»	Delikatesse	10.5	13.9	11.9	9.5	10.8	13.2	14.8	—	—	—	—	—	—	—
Studsgaard	»	Glænø	11.6	12.9	14.3	14.5	15.1	13.0	14.1	88	92	89	90	91	90	94
Tylstrup	»	Brioært	7.8	8.7	8.5	9.5	9.0	8.4	8.6	95	95	97	96	97	98	97
Borris	1953	Kronært	14.5	15.5	15.6	16.4	15.2	15.1	14.0	97	92	96	96	96	94	96
Lyngby	»	Glænø	26.1	29.9	31.4	33.6	30.4	29.9	28.1	—	—	—	—	—	—	—
Spangsbjerg	»	Beta	15.1	18.2	19.6	19.0	22.7	19.1	18.0	94	92	96	98	96	96	91
Studsgaard	»	Grøn foderært	29.9	29.6	29.6	30.0	31.1	33.4	32.4	98	98	95	95	97	93	98
Tylstrup	»	Glænø	14.4	18.0	20.6	20.4	18.2	17.1	15.9	91	92	94	93	96	93	92
Borris	1954	Øtofte Flavo	9.1	9.8	8.0	9.0	8.9	9.6	8.0	—	—	—	—	—	—	—
Hornum	»	—	18.5	17.6	19.4	17.1	19.4	16.7	15.9	94	96	94	93	95	95	94
St. Ukrudtsforsøg	»	—	15.9	17.7	17.5	17.4	17.3	17.7	17.7	—	—	—	—	—	—	—
Tylstrup	»	Glænø	21.7	20.5	20.1	19.6	20.4	20.8	21.3	97	97	98	96	93	96	94
Gennemsnit af 21 forsøg *Average of 21 experiments*			20.3	22.2	22.4	22.3	22.5	21.6	21.4	93	93	93	92	94	93	93
Merudbytte hkg/ha *Yield increase htg./hct.*				+1.9	+2.1	+2.0	+2.2	+1.3	+1.1							

Bilag II. MARKÆRTER TIL MODENHED

Appendix II. Field Peas for harvesting fully ripened.

Oversigt over ukrudtsmængde.
Survey of number of weeds.

Forsøgssted *Locality*	År *Year*	Sort *Variety*	Antal ukrudtspl. pr. lob. m. i i ubh. *No. of weeds per metre in untreated plot*	Forholdstal for antal *Relative fig. for number*							Forholdstal for vægt *Relative fig. for weight*						
				a	b	c	d	e	f	g	a	b	c	d	e	f	g
Borris	1951	Kronært	273	100	6	15	3	14	77	12	100	15	19	10	17	73	25
Hornum	»	—	541	100	27	64	59	64	89	97	100	28	67	71	59	96	102
Lyngby	»	Kronært	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rønhave	»	»	12	100	45	51	65	58	69	66	—	—	—	—	—	—	—
Rønhave	»	»	6	100	53	60	50	48	52	58	—	—	—	—	—	—	—
St. Ukrudtsforsøg	»	—	12	100	24	29	30	16	27	16	100	59	63	41	33	27	22
Studsgaard	»	Marmorært	102	100	49	46	43	35	71	79	100	23	14	28	15	36	56
Borris	1952	Kronært	75	100	20	16	20	37	50	46	100	21	20	20	23	55	50
Hornum	»	Glæno	12	100	35	36	34	39	94	114	100	13	21	10	13	85	97
St. Ukrudtsforsøg	»	Delikatesse	206	100	28	52	46	30	72	30	100	29	44	47	29	78	38
Studsgaard	»	Glæno	264	100	43	50	42	22	47	37	100	38	59	41	24	41	35
Tylstrup	»	Brioært	126	100	50	68	65	57	107	84	100	43	54	56	56	105	89
Borris	1953	Kronært	17	100	32	47	46	61	81	65	100	36	41	41	63	76	59
Lyngby	»	Glæno	233	100	19	46	37	43	76	109	100	10	35	35	33	101	110
Spangsbjerg	»	Beta	7	100	64	53	42	48	66	62	100	27	31	24	22	46	43
Tylstrup	»	Glænø	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Borris	1954	Otofte Flavo	37	100	18	11	41	28	80	70	100	11	23	30	16	71	125
Hornum	»	—	173	100	12	17	26	11	94	95	100	10	12	12	43	77	58
St. Ukrudtsforsøg	»	—	15	100	33	78	33	100	67	178	100	1	3	2	8	15	4
Tylstrup	»	Glæno	16	100	52	56	73	73	86	92	100	32	41	50	34	79	82
Gens. af 18 forsøg *Average of 18 experiments*				100	34	44	42	44	78	73	100	25	34	32	31	66	62

Bilag III. ÆRTER TIL GRØNPLUKNING

Appendix III. Peas for harvesting green.

Oversigt over udbytte og ukrudtsmængde.
Survey of yield and number and weight of weeds

Forsøgssted *Locality*	År *Year*	Sort *Variety*	Bælge hkg/ha *Pods htg/hct.* a	b	c	d	e	f	g	Antal ukrudtspl. pr. løb m i ubh. *No. of weeds per metre in untreated plot*	Forholdstal for antal ukrudtsplanter *Relative fig. for number of weeds* a	b	c	d	e	f	g	Forholdstal for vægt af ukrudtspl. *Relative fig. for weight of weeds* a	b	c	d	e	f	g
Spangsbjerg	1951	Kelwo	245.1	186.8	201.6	199.6	219.4	246.8	227.0	4	100	31	30	26	31	83	73	100	23	24	35	30	66	70
St. Ukrudtsfors..	»	Lincoln	82.2	109.4	112.1	100.3	93.4	96.5	89.4	15	100	53	68	66	51	79	87	100	19	25	25	17	41	36
St. Ukrudtsfors..	»	»	102.7	121.1	124.1	123.6	121.6	112.6	112.8	16	100	42	89	71	57	86	69	100	16	46	27	27	70	43
St. Væksthusfors.	»	Beta AH	131.0	145.0	148.0	150.0	145.0	133.0	130.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spangsbjerg	1952	Kelwo	118.4	103.0	117.0	117.5	110.8	102.2	97.3	4	100	18	5	13	8	50	29	100	17	9	8	6	23	15
St. Væksthusfors.	»	Beta AH	104.0	120.4	112.2	133.0	123.3	125.5	118.3	25	100	44	81	74	82	65	98	100	23	75	42	75	66	89
Blangstedgaard .	1953	Beta	111.7	116.2	123.0	123.7	114.3	121.4	112.4	22	100	92	71	77	88	81	73	100	78	60	63	62	87	69
St. Ukrudtsfors..	»	Th. Laxton	110.3	109.5	112.3	107.8	103.5	99.3	103.3	81	100	46	49	48	106	133	92	100	41	32	32	90	152	107
Blangstedgaard .	1954	Safir Tofto	97.4	92.5	90.0	88.9	89.5	97.8	112.9	13	100	108	97	105	118	115	85	100	75	50	53	80	83	60
Spangsbjerg	»	Beta AH	92.2	68.6	81.1	85.7	69.9	83.8	72.3	38	100	48	65	68	56	72	78	100	15	24	21	15	58	42
Gns. af 10 forsøg..... *Average of 10 experiments*			119.5	117.3	122.1	123.0	119.1	121.9	117.6		100	54	62	61	66	85	76	100	34	38	34	45	72	59
Merudbytte..... *Yield increase*				—2.2	2.6	3.5	—0.4	2.4	—1.9															

Forsøg med store og små mængder fosforsyregødning 1940-1953.

Ved **Karsten Iversen.**

---

525. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Forsøgene har til formål at belyse spørgsmålet, om man kan forrådsgødske med store mængder superfosfat eller råfosfat, eller om man fortsat bør foretrække at anvende mindre årlige mængder. Samtidig belyses forholdet mellem jordbundsanalysens og markforsøgenes resultater.

En forelobig opgørelse af forsøgene er meddelt i 406. beretning. I nærværende beretning gives en afsluttende redegørelse for resultaterne af 7 forsøgsår og 3 + 4 eftervirkningsår — ligesom der gøres rede for resultater af de i årenes løb foretagne afgrødeanalyser.

I tilslutning til beretningen gives en oversigt over 35 forsøg med stigende mængder superfosfat (0—6000 kg pr. ha), der er udført delvis i samarbejde med lokale konsulenter i 1948—1952. Beretningen er udarbejdet af forstander *Karsten Iversen*, Askov.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Beretningen omfatter følgende afsnit:

	Side
Indledning	270
Forsøgene ved Borris Nørrehede	270
Forsøgene ved Lundgaard	279
Forsøgene ved Studsgaard	284
Forsøgene ved Askov Lermark	290
Forsøg med 0—6000 kg superfosfat pr. ha	296
Oversigt	300
Jordbundanalyser	300
Markforsøgenes resultater	302
Afgrødeanalyser	306
Sammendrag	313
Engelsk resume	317

Til det ovenfor anførte formål blev der ved forsøgenes anlæg på store parceller givet en eengangsdosis på 0, 2000 og 4000 kg superfosfat pr. ha og råfosfat svarende til indholdet af fosforsyre i 4000 kg superfosfat — og indenfor hver af disse afdelinger blev anlagt forsøg med et årligt tilskud af 0, 100 og 200 kg superfosfat pr. ha.

Forsøgene er anlagt på sandjord ved Lundgaard og Studsgaard og på let lermuld ved Askov. Da man ikke ved forsøgsstationerne rådede over arealer med meget lave fosforsyretal, blev et af forsøgene anlagt på nyopdyrket jord i Borris Nørrehede. Alle forsøgene er således anlagt i Jylland, og det må beklages, at pladsforholdene ikke har tilladt, at forsøgene også er blevet gennemført på øernes gode lermuldede jorder.

Angående forsøgsplanen og arbejdsplanen for forsøgenes gennemførelse henvises til 406. beretning. Her skal kun erindres om, at der ikke er anvendt staldgødning i forsøgene, og at hele forsøgsarealet hvert år er tilført en grundgødning:

Til vårsæd	200—300 kg salpeter	og	200 kg 40 % kaligødning			
- vintersæd	300—400 -	—	- 200 -	—	—	
- rodfrugt	600—800 -	—	- 400 -	—	—	

I eftervirkningsårene 1947—49 er der ikke tilført superfosfat, og i 1950—53 er hele forsøgsarealet ensgødet med 200 kg superfosfat pr. ha.

I det følgende er der først foretaget en gennemgang af forsøgene fra de enkelte forsøgssteder, og derefter er givet en samlet oversigt over forsøgsresultaterne.

Teksttabellerne fra markforsøgene omfatter kun udbyttet i hkg kærne og hkg tørstof pr. ha. Alle forsøgenes enkeltbestemmelser, vægt af kærne, halm, rod og top samt analyse af afgrøderne i de enkelte år, er maskinskrevet i 3 eksemplarer og kan af interesserede fås til låns ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, København.

Borris Nørrehede.

Forsøget er anlagt på nyopdyrket hedejord. Arealet er lejet af gårdejer Viggo Nielsen, Borris, og forsøget er gen-

Tabel 1. Udbytte af kornafgrøder, hkg pr. ha.

Borris Nørrehede.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg superf.			4000 kg superf.		
kg supf. årlig 1940–46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kærne.									
Forsøgsperioden.									
1940, havre	1.4	2.2	2.7	14.6	14.5	15.0	15.0	14.6	14.7
1941 —	1.6	5.3	7.9	14.3	14.5	14.9	15.7	15.7	16.0
1942 —	9.7	20.3	28.2	34.4	33.0	35.4	34.8	35.7	36.0
1943 —	6.0	17.5	26.6	30.8	32.7	34.0	34.5	36.3	36.3
1944, byg	11.5	23.6	29.9	31.6	31.7	34.0	33.0	32.3	33.4
1945 —	5.8	21.7	31.9	30.8	37.2	40.0	39.4	39.7	41.1
1946, havre	8.9	18.9	26.4	27.8	29.7	33.9	34.3	33.1	34.2
Eftervirkningsperioden.									
1947, havre	9.6	16.9	21.1	22.5	26.7	27.2	27.8	27.3	28.6
1948 —	3.7	5.9	8.9	10.1	11.8	12.0	12.8	13.3	12.9
1949, vårrug	6.9	9.7	12.5	15.0	17.5	20.0	20.6	20.8	20.8
1950, havre	13.6	14.4	16.9	19.4	20.6	21.7	24.2	24.0	24.7
1951 —	12.1	13.6	13.3	15.2	17.2	17.5	18.2	18.5	18.1
1953, byg	33.2	32.8	35.0	36.7	36.1	40.6	38.9	42.2	41.1
Gens. 1940–46	6.4	15.6	21.9	26.3	27.6	29.6	29.5	29.6	30.2
— 1947–53	13.2	15.6	18.0	19.8	21.7	23.2	23.8	24.4	24.4
Halm.									
Gens. 1940–46	8.4	16.6	23.4	28.5	30.1	31.9	33.7	33.3	34.2
— 1947–53	17.8	20.5	23.9	26.3	27.8	29.2	32.1	30.4	31.7

nemført i samarbejde mellem forsøgsværten og forsøgsstationen ved Borris.

Arealet henlå indtil efteråret 1939 som lynghede (diluvialsand) med kraftig lyngvækst og må betegnes som en god, stenet hedejord med lidt lerblandet undergrund. Heden blev i efteråret 1939 pløjet ca. 40 cm dybt, og efter harvning blev enkelte lyngtuer findelt og mindre ujævnheder planeret.

Efter at jordens reaktionstal var bestemt til 4,6—5,1, blev marken i april 1940 pr. ha tilført 25 tons mergel svarende til ca. 9 tons kulsur kalk ($CaCO_3$). Mergelen, der blev vejet ud til de enkelte parceller, blev spredt omhyggeligt og nedfældet ved forårsbearbejdningen. I 1940 blev jordens reaktionstal bestemt til 5,4—5,7, men det er siden steget til omkring 6.2. Der er ikke iagttaget lyspletsyge eller gulspidssyge, og der er ikke tilført kobber eller mangan.

Tabel 2. Udbytte af rodfrugt, hkg pr. ha.

Borris Nørrehede.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg superf.			4000 kg superf.		
kg superf. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Tørstof i roer eller knolde.									
Forsøgsperioden.									
1940, kartofler	3.5	8.4	14.3	60.4	63.0	62.1	59.7	65.3	62.7
1941 —	8.4	14.5	21.0	39.0	39.7	40.4	41.9	45.0	44.8
1942 —	8.9	17.9	21.9	26.3	29.4	32.5	34.3	37.8	36.9
1943 —	13.3	26.0	33.7	42.9	42.5	43.1	42.4	42.5	43.9
1944, kålroer	2.1	26.6	44.8	47.0	53.2	55.8	55.8	56.2	56.4
1945 —	1.7	12.3	33.4	34.6	44.3	49.4	51.8	49.6	52.0
1946, kartofler	19.1	38.9	51.5	49.3	58.0	66.1	67.9	64.2	69.4
Eftervirkningsperioden.									
1947, kartofler	20.6	28.3	35.2	38.6	37.2	41.2	46.4	43.0	45.7
1948 —	12.2	21.0	29.2	36.3	43.5	48.6	54.5	54.1	55.2
1949 —	10.5	13.7	19.7	28.8	33.5	37.4	43.2	41.7	44.3
1952 —	36.5	38.2	41.4	44.1	45.3	46.7	50.9	51.8	50.9
1953 —	26.6	26.2	28.4	31.2	34.1	36.8	37.5	35.3	35.8
Gens. 1940—46	8.1	20.7	31.5	42.8	47.2	49.9	50.5	51.5	52.3
— 1947—53	21.3	25.5	30.8	35.8	38.7	42.1	46.5	45.2	46.4
Roer eller knolde.									
Kartofler 1940—46	58	113	148	214	227	237	239	246	250
Kålroer 1944—45	15	152	335	352	431	471	484	474	488
Kartofler 1947—53	110	129	153	174	190	202	219	213	217

Forsøgets resultater fremgår af tabel 1 og 2, der viser udbyttet af korn og rodfrugt for de enkelte år og i gennemsnit af forsøgsperioden 1940—46 og eftervirkningsårene 1947—53.

Forsøget er anlagt i to marker, og i 1944 og 1945 er der dyrket byg og kålroer, de øvrige år indtil 1950 havre og kartofler. I de sidste 4 år blev marken dyrket i et 4-årigt sædskifte med vintersæd, rodfrugt, vårsæd og klovergræs. Da kloverudlægget ofte gav en meget uregelmæssig bestand, er disse afgrøder udskudt ved opgørelsen; dette sammen med, at der hvert år kun var to marker i forsøget, er årsagen til, at alle år ikke er repræsenteret i tabellerne. I 1940, 1941 og 1948 har havren været hæmmet af tørke, medens vårsædsafgrøderne de øvrige år og rodfrugtafgrøderne i samtlige år har nået en efter jordbundsforholdene fortrinlig udvikling på de fuldt gødede parceller. Dog skal det bemærkes, at kålroer i 1944 og 1945 har

givet misvækst på de ikke- eller svagt fosfatgødede parceller. I 1950 måtte forsøget i kålroer kasseres, idet der trods omsåning blev en meget dårlig plantebestand.

I tabellerne er dels beregnet gennemsnit for de første 7 år, 1940—46, da forsøget indenfor de tre afdelinger er forsøgsgødet med 0, 100 og 200 kg superfosfat pr. ha, og dels for de følgende eftervirkningsår, da forsøget i 1947—49 ikke er tilført superfosfat og 1950—53, da hele arealet er ens gødet med 200 kg superfosfat pr. ha.

Det bemærkes, at afgrødernes størrelse på denne hedejord har været bestemt af tilstedeværelsen af tilgængeligt fosforsyre i jorden. Uden superfosfat er høstet meget små afgrøder, især i kålroer 1944—45. Af havre er der i middel for 1940—46 kun høstet 6,4 hkg kærne uden superfosfat mod 26—30 hkg, hvor der er forrådsgødet med 2000 og 4000 kg superfosfat pr. ha. Kun i byg, efter at disse parceller i 3 år er tilført 200 kg superfosfat pr. ha, er der høstet store afgrøder i de 10 år forud ikke fosfatgødede parceller.

Tilskud af 200 kg superfosfat årlig har i afdelingen uden superfosfat ved forsøgets anlæg, efterhånden som eftervirkningen opsummeres, givet et stigende merudbytte, således at 200 kg årlig i 1944—46 i såvel korn som rodfrugt har givet meget nær samme udbytte som 2000 kg ved forsøgets anlæg, men uden årligt tilskud.

For at lette oversigten, er udbyttet af kærne og tørstof i roer eller knolde i det følgende sammendrag omregnet i et »standardudbytte«, der er beregnet som gennemsnit af 2 kornafgrøder + 1 rodfrugtafgrøde. Hvor der i et forsøg kun findes een kornafgrøde, indgår denne med dobbelt vægt mod en rodfrugtafgrøde. Det fremgår af tabel 1 og 2, at rodfrugtafgrøderne giver langt større udbytte og merudbytte end korn. En sammenligning mellem middeltal, hvor der indgår et forskelligt antal afgrøder af hver art, vil derfor ofte blive misvisende. Dertil kommer, at rodfrugt og korn i vore almindelige sædskifter sædvanlig indgår i forholdet som 1 til 2. »Standardudbyttet« angiver med andre ord udbytte i hkg kærne eller tørstof, når der dyrkes 2 kornafgrøder + 1 rodfrugtafgrøde.

Standardudbyttet, der er beregnet af det gennemsnitlige ud-

bytte af korn og roer i de to perioder, fremgår af følgende oversigt:

Forrådsgodskning:	Standardudbytte i hkg pr. ha 0	2000 kg supf.	4000 kg supf.
Forsøgsårene 1940—46.			
Årlig godskning 0 kg supf.	7.0	31.8	36.5
- — 100 - -	17.3	34.1	36.9
- — 200 - -	25.1	36.4	37.6
Eftervirkningsårene 1947—53.			
Årlig godskning 0 kg supf.	15.9	25.1	31.4
- — 100 - -	18.9	27.4	31.4
- — 200 - -	22.3	29.5	31.7

Både forrådsgodskningen i 1940 og den årlige tilførsel i 1940—46 har givet store udslag i udbyttet i såvel forsøgsårene 1940—46 og i eftervirkningsårene 1947—53, dog størst i første periode.

Foretages en beregning over f o r r å d s g ø d s k n i n g e n s v i r k n i n g — merudbyttet, der er opnået ved anvendelse af de store mængder superfosfat til første afgrøde — kommer man til følgende resultat.

Forrådsgodskning:	Standardudbytte i hkg pr. ha udbytte 0	merudbytte for 2000 kg supf.	4000 kg supf.
Forsøgsårene 1940—46.			
Årlig godskning 0 kg supf.	7.0	24.8	29.5
- — 100 - -	17.3	16.8	19.6
- — 200 - -	25.1	11.3	12.5
Eftervirkningsårene 1947—53.			
Årlig godskning 0 kg supf.	15.9	9.2	15.5
- — 100 - -	18.9	8.5	12.5
- — 200 - -	22.3	7.2	9.4

En forrådsgodskning med 2000 og 4000 kg superfosfat har saledes givet et meget stort merudbytte, og virkningen aftager, når der gives et årligt tilskud på 100 og 200 kg superfosfat pr. ha.

Eftervirkningsårene giver det samme billede og viser, at de 2000 og 4000 kg superfosfat endnu har et stort reservelager i jorden efter den forradsgødning, der er tilført i 1940.

Selv om den tilførte fosforsyre »bindes« i jorden, er den således ikke stærkere bundet, end at afgrøderne selv 10—12 år efter tilførselen kan leve højt deraf.

Vil man dernæst se på virkningen af den årlige tilførsel af mindre mængder superfosfat (vedligeholdelsesgødning), givet som tilskud til forrådsgødning, fremgår resultatet af følgende oversigt:

	Standardudbytte i hkg pr. ha		
	udbytte	merudbytte for	
Årlig tilførsel:	0	100 kg supf.	200 kg supf.
Forsøgsårene 1940—46.			
Forrådsgødning 0 kg supf.	7.0	10.3	18.1
— 2000 - -	31.8	2.3	4.6
— 4000 - -	36.5	0.4	1.1
Eftervirkningsårene 1947—53.			
Forrådsgødning 0 kg supf.	15.9	3.0	6.4
— 2000 - —	25.1	2.3	4.4
— 4000 - -	31.4	0.0	0.3

Det fremgår heraf, at merudbyttet er langt større, hvor der ikke er givet superfosfat i 1940, end hvor der er forrådsgødet, og at merudbyttet er større efter 2000 end efter 4000 kg superfosfat tilført i 1940. Dette gælder både i forsøgsårene og eftervirkningsårene.

Afgrødeanalyser. Der er i de fleste afgrøder indtil 1949 foretaget en bestemmelse af det procentiske indhold af fosforsyre i de forskellige forsøgsled. Det procentiske indhold af fosforsyre er i alle de undersøgte afgrøder steget med stigende forrådsgødskning, og indenfor hver afdeling er indholdet gennemgående lidt højere, hvor der årlig er tilført 100 og 200 kg superfosfat, end hvor der ikke er tilført superfosfat.

Afgrødernes optagelse eller bortførsel af fosforsyre fra jorden er også afhængig af udbyttets størrelse. En beregning over afgrødernes bortførsel af fosforsyre i kg pr. ha fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Afgrødernes bortførsel, kg P_2O_5 pr. ha.

Borris Nørrehede.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg superf.			4000 kg superf.		
kg supf. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Forsøgsperioden 1940—46. Årlig bortførsel									
Korn	4.0	9.4	13.8	19.0	20.3	22.2	25.0	25.4	26.3
Rodfrugt	2.2	6.0	10.5	17.0	20.4	22.7	27.0	28.0	29.1
Gens	3.1	7.7	12.2	18.0	20.4	22.5	26.0	26.7	27.7
Eftervirkningsperioden 1947—49. Årlig bortførsel									
Korn	4.5	7.4	10.0	11.9	14.8	16.5	17.7	17.8	18.6
Rodfrugt	3.1	5.2	7.5	8.8	10.6	12.3	15.6	15.8	16.8
Gens	3.8	6.3	8.8	10.4	12.7	14.4	16.7	16.8	17.7
Ialt bortførsel i 10 år	33	73	112	157	181	201	232	237	247

Jo større forrådsgødning og jo større årlig tilførsel, desto mere fosforsyre har afgrøderne optaget. Dette gælder både for de første 7 år 1940—46, da der er forsøgsgødet, og de 3 eftervirkningsår, da der ikke er tilført fosforsyre. De større tilførsler i forsøgsårene har til gavn for de efterfølgende afgrøder efterladt større mængder af fosforsyre i jorden, end de svagt gødede forsøgsled. Det må dog bemærkes, at der i bortførselen er medregnet den mængde fosforsyre, som jorden har stillet til rådighed. Når bortførselen i eftervirkningsårene er mindre end i forsøgsårene, må en del af årsagen hertil ses i belysning af, at der i disse år er høstet betydeligt mindre afgrøder end i forsøgsårene.

Jordbundsundersøgelser. Resultatet af jordbundsanalyserne er meddelt i tabel 4. Hvert fosforsyretal er gennemsnit for to marker. I de første 6 år er fosforsyretallet bestemt efter den gamle salpetersyremetode, men da Statens Planteavls-Laboratorium i 1948 gik over til den nye svovlsyremetode, er der i alle de gamle jordprøver foretaget en ny undersøgelse, og alle de i tabellen opførte fosforsyretal refererer sig til den nye svovlsyremetode, kun i den nederste linje er til sammenligning opført middeltal for de første 7 års analyser efter salpetersyremetoden.

I god overensstemmelse med de foran anførte beregninger over tilførsel og bortførsel af fosforsyre, er fosforsyretallet gennem alle årene tydeligt højere efter forrådsgødskningen med

Tabel 4. Jordbundsanalyser, gennemsnit af to marker.

Borris Nørrehede.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg superf.			4000 kg superf.		
kg supf. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Fosforsyretal efter svovlsyremetoden.									
Forsøgsperioden.									
1940 før forsøg	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1940—41	0.6	0.8	0.7	2.1	2.4	2.7	4.2	4.0	4.6
1941—42	0.6	0.7	0.7	2.1	2.2	2.5	3.5	3.6	3.9
1942—43	0.7	0.8	0.9	1.8	2.1	2.5	3.3	3.5	3.9
1943—44	0.6	0.8	0.9	1.7	2.1	2.5	3.7	3.7	4.2
1944—45	0.7	0.8	1.2	1.7	2.1	2.4	3.0	3.5	3.6
1945—46	0.6	1.0	1.2	1.5	1.9	2.4	2.8	3.1	3.9
1946—47	0.9	1.2	1.3	1.6	2.3	2.5	2.8	3.2	3.7
Eftervirkningsperioden.									
1947—48	0.6	0.8	1.2	1.4	1.8	2.1	2.6	3.1	3.4
1948—49	0.8	0.8	1.0	1.3	1.7	1.9	2.1	2.5	2.9
1949—50	0.6	0.8	1.0	1.1	1.5	1.8	2.2	2.4	2.7
1953—54	1.0	1.1	1.2	1.4	1.7	1.8	2.2	2.6	3.2
Gens. 1940—46	0.7	0.9	1.0	1.8	2.2	2.5	3.3	3.5	4.0
— 1947—53	0.8	0.9	1.1	1.3	1.7	1.9	2.3	2.7	3.1
Fosforsyretal efter salpetersyremetoden.									
Gens. 1940—46	0.5	0.6	0.6	1.2	1.5	1.8	2.9	3.1	3.6
Reaktionstal.									
Gens. 1940—46	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	6.0	5.8	5.9	5.9
— 1947—53	6.1	6.1	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.3	6.2

4000 kg superfosfat end efter 2000 kg og altid lavest efter 0 superfosfat. I alle afdelinger iagttages en lille stigning i fosforsyretallet efter den årlige tilførsel af 100 og 200 kg superfosfat pr. ha. For alle afdelinger er fosforsyretallet gennemgående dalet lidt i eftervirkningsårene 1947—49, da der ikke er tilført superfosfat, for atter at stige lidt i 1953—54, da hele forsøgsarealet i 4 år er tilført 200 kg superfosfat årligt. Bortset fra undersøgelsen i 1940 før forsøgets anlæg er det påfaldende små variationer, der i forsøgsperioden iagttages fra år til år. Det må dog her erindres, at jordprøverne er udtaget med 9—12 stik indenfor hver forsøgsparcel, og resultaterne er middeltal for to marker.

Den nederste linie i tabellen viser resultatet af undersøgelserne efter den gamle salpetersyremetode, middel 1940—46. Der

har her ikke været væsentlig forskel på talværdierne efter svovlsyre- og salpetersyremetoden.

En sammenligning mellem fosforsyretal og udbyttets størrelse foretaget på grundlag af de alene i 1940 ikke fosfatgødede og forrådsgødede parceller — uden årlig tilførsel — fremgår af følgende oversigt.

Gødskning i 1940	Forsøgsperiode 1940—46 Ft	Forsøgsperiode 1940—46 standardudbytte hkg pr. ha	Eftervirkningen 1947—53 Ft	Eftervirkningen 1947—53 standardudbytte hkg pr. ha
0 kg supf.....	0.7	7.0	0.8	15.9
2000 - -	1.8	31.8	1.3	25.1
4000 - -	3.3	36.5	2.3	31.4

Med stigende tilførsel af fosforsyre stiger fosforsyretallet og udbyttet. Det lavere udbytte i eftervirkningsårene skyldes for en del ugunstige vækstforhold. Såvel i forsøgsperioden som i eftervirkningsårene stiger udbyttet med stigende fosforsyretal. Forsøgene med tilskud af 200 kg superfosfat årlig antyder, at udbyttet ikke under disse jordbunds- og dyrkningsforhold kan øges ved gennem større tilskud yderligere at hæve fosforsyretallet.

En undersøgelse af jordens reaktionstal gav som gennemsnit for de 3 hovedled følgende resultat.

Reaktionstal	0 supf.	2000 kg supf.	4000 kg supf.
1940—46.....	5.9	5.9	5.8
1947—53.....	6.1	6.2	6.2

Tilførsel af de store mængder superfosfat har således ikke bevirket en ændring i jordens reaktionstal.

Dette forsøg på nyopdyrket hede viser saledes, at det på stærkt fosforsyrefattige jorder altid vil være en fordel at tilføre større mængder superfosfat straks og derved bringe jorden i en sadan fosforsyretilstand, at den kan give fuld afgrøde. Under de her anførte forhold har dette været langt at foretrække fremfor at vente på, at resterne af et årligt tilskud på 100—200 kg efterhånden skal opsummeres i jorden.

Lundgaard.

Forsøgsarealet er meget let sandjord (hedesand) i gammel kultur. Forsøget er gennemført i to marker, hvor afgrøderne skiftevis er kålroer og havre. I den ene mark er forsøgene anlagt i 1940 og i den anden i 1941. De store gødningsmængder er givet til kålroer i den ene mark i foråret 1940 og i den anden i efteråret 1940.

Marken er kalket i 1926, men reaktionstallet var i 1940 ret højt (6.8—7.5), så der af og til optrådte lyspletsyge i havren og marmorering i kålroer, hvorfor det i enkelte tilfælde har været nødvendigt at kassere nogle fællesparceller. I 1941 og 1947 var havren stærkt hæmmet af sommertørke, og i 1944 led kålroerne en del under sandflugt. I 1950 og 1953 er der i stedet for kalroer dyrket fodersukkerroer, der har givet meget store afgrøder.

Fosforsyretallet i jordprøver udtaget før forsøgets anlæg lå ret ens, varierende i de forskellige forsøgsled mellem 3,2 og 3,9.

Tabel 5. Udbytte af kornafgrøder, hkg pr. ha.

Lundgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg supf.			4000 kg supf.			Råfosfat		
kg supf. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kærne.												
Forsøgsperioden.												
1941, havre	14.3	11.3	12.4	12.3	13.3	11.8	13.3	12.9	12.1	8.9	10.7	11.7
1942 —	26.4	26.2	26.9	27.9	29.3	28.4	30.4	29.7	29.4	28.1	28.4	28.9
1943 —	27.6	27.3	28.1	29.2	31.0	30.3	28.1	30.3	29.9	26.8	28.2	29.7
1944 —	26.5	27.7	27.6	25.6	25.8	25.7	27.1	26.0	25.6	29.1	29.6	30.0
1945 —	29.5	30.6	29.4	28.4	28.7	27.1	26.7	27.1	26.6	28.3	30.6	30.2
1946 —	24.7	28.3	28.7	27.6	27.3	27.6	28.5	27.9	27.1	25.9	28.2	28.4
Eftervirkningsperioden.												
1947, havre	15.2	15.1	15.7	15.2	16.0	14.7	15.6	15.3	16.0	11.9	13.5	14.4
1948 —	18.8	19.4	19.7	19.6	18.4	19.1	20.5	19.2	19.5	19.0	20.7	20.4
1949 —	22.2	22.3	23.1	24.9	24.8	24.0	25.7	25.3	25.6	22.1	23.2	24.2
1950, byg	21.8	21.5	21.5	21.5	22.6	22.2	25.4	23.8	23.1	21.5	24.3	24.5
1951 —	19.9	18.8	19.4	20.3	20.5	20.5	21.2	22.6	21.5	19.7	20.2	20.7
1952, rug	36.4	38.6	39.5	41.2	40.1	40.1	41.1	41.5	40.2	39.9	39.7	39.8
1953 —	29.6	30.0	29.6	29.6	29.7	30.7	30.8	31.9	31.4	28.5	29.0	31.5
Gens. 1941—46	24.8	25.2	25.5	25.2	25.9	25.2	25.7	25.7	25.1	24.5	26.0	26.5
— 1947—53	23.4	23.7	24.1	24.6	24.6	24.5	25.8	25.7	25.3	23.2	24.4	25.1
Halm.												
Gens. 1941—46	32.5	33.1	34.5	37.4	38.1	38.0	38.7	39.4	38.8	33.2	35.2	36.4
— 1947—53	34.1	33.2	33.5	35.0	35.3	35.2	36.1	35.1	35.8	33.3	34.2	35.0

Tabel 6. Udbytte af rodfrugt, hkg pr. ha.

Lundgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg supf.			4000 kg supf.			Råfosfat		
kg supf. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Tørstof i roer.												
Forsøgsperioden.												
1940, kålroer	99.7	102.0	100.1	106.9	108.1	107.1	110.3	110.3	108.9	104.6	103.0	102.9
1941 —	86.3	88.4	90.4	104.6	103.2	103.1	109.9	108.9	106.5	97.0	98.8	99.5
1942 —	68.0	70.0	70.1	76.5	76.6	76.4	76.9	77.0	76.7	70.7	74.0	75.5
1943 —	58.6	64.6	66.4	68.0	68.2	68.3	70.0	71.1	69.2	64.1	66.2	69.2
1944 —	45.1	53.1	54.1	54.1	56.8	56.8	60.5	59.2	57.8	47.6	54.0	55.2
1945 —	37.8	46.5	52.7	54.5	56.2	56.4	58.7	58.4	58.7	42.7	50.6	54.0
1946 —	43.8	68.7	82.0	72.2	88.7	91.2	78.5	91.2	91.3	49.8	73.9	91.0
Eftervirkningsperioden.												
1947, kålroer	71.2	74.3	76.9	81.5	82.4	86.4	87.5	89.0	89.6	76.3	81.0	85.2
1948 —	77.5	81.8	85.8	88.4	90.6	92.3	92.9	92.2	92.5	82.9	85.9	89.7
1949 —	76.5	80.4	80.6	87.0	88.2	88.8	93.4	90.5	91.5	88.8	90.5	91.9
1950, foder-sukkerr.	103.5	100.8	103.1	110.5	109.5	110.2	112.9	114.5	110.8	103.2	100.2	103.4
1953 —	118.9	117.1	117.0	121.1	122.7	121.8	123.8	120.3	119.5	120.2	122.2	122.4
Gns. 1940—46	62.8	70.5	73.7	76.7	79.7	79.9	80.7	82.3	81.3	67.4	74.1	78.2
— 1947—53	89.5	90.9	92.7	97.7	98.7	99.9	102.0	101.3	100.8	94.3	96.0	98.5
Roer.												
Gns. 1940—46	531	597	632	666	695	696	708	723	711	583	642	677
— 1947—53	602	615	631	669	681	687	705	703	701	644	662	684
Top.												
Gns. 1940—46	48	54	57	57	60	60	62	60	61	53	56	60
— 1947—53	127	129	129	141	142	143	143	142	137	132	135	142

Af tabel 5 og 6 fremgår det, at der ikke har været væsentlig forskel i udbyttet af korn efter den forskellige gødskning, medens rodfrugterne, mest kålroer, har givet jævnt stigende udbytte for den øgede tilførsel af superfosfat. Råfosfat (Marokkofosfat) indtager en mellemstilling i udbytte mellem 0 og 2000 kg superfosfat pr. ha.

En omregning af udbyttet af kærne og tørstof i »standardudbytte« giver følgende resultat:

Forsøgsperiode 1940—46.	Standardudbytte i hkg pr. ha 0 S.	2000 S.	4000 S.	råfosfat
0 supf. årlig	37.5	42.4	44.0	38.8
100 - -	40.3	43.8	44.6	42.1
200 - -	41.6	43.4	43.8	43.7

Eftervirkningsperioden 1947—53.	Standardudbytte i hkg pr. ha 0 S.	2000 S.	4000 S.	råfosfat
0 supf. årlig.....	45.4	49.0	51.2	46.9
100 - -	46.1	49.3	50.9	48.3
200 - -	47.0	49.6	50.5	49.6

De store tilførsler ved forsøgets anlæg har såvel i forsøgs- som i eftervirkningsperioden bevirket en stigning i udbyttets størrelse. Råfosfat svarende til fosforsyreindholdet i 4000 kg superfosfat har i alle forsøgsled i begge perioder givet større udbytte end 0 superfosfat, men i reglen mindre end 2000 kg superfosfat.

Foretages en beregning over virkningen af de store tilskud af fosforsyregødning givet før forsøgets anlæg, fremgår resultatet af følgende oversigt:

	Udbytte og merudbytte i hkg standardudbytte 0 S	2000 S	4000 S	råfosfat
Forsøgsperiode 1940—46.				
0 supf. årlig.....	37.5	4.9	6.5	1.3
100 - -	40.3	3.5	4.3	1.8
200 - -	41.6	1.8	2.2	2.1
Eftervirkningsperioden 1947—53.				
0 supf. årlig.....	45.4	3.6	5.8	1.5
100 - -	46.1	3.2	4.7	2.2
200 - -	47.0	2.6	3.5	2.6

De store mængder superfosfat har i begge perioder givet et stort merudbytte, men dette aftager, når der årlig tilføres 100—200 kg superfosfat pr. ha. For råfosfat er det omvendt, her stiger merudbyttet med den stigende årlige tilførsel af superfosfat — ved en årlig tilførsel af 200 kg superfosfat giver råfosfat og 2000 kg superfosfat meget nær samme merudbytte — og dette gælder i begge perioder.

Merudbyttet, der er opnået ved den årlige tilførsel af 100 og 200 kg superfosfat, har i gennemsnit for de to perioder andraget:

	Standardudbytte i hkg pr. ha udbytte	merudbytte	
Årlig tilførsel:	0	100 kg supf.	200 kg supf.
Forsøgsperiode 1940—46.			
Forrådsgødning 0 supf.....	37.5	2.8	4.1
— 2000 -	42.4	1.4	1.0
— 4000 -	44.0	0.6	÷0.2
— råfosfat.....	38.8	3.3	4.9

	Standardudbytte i hkg pr. ha		
	udbytte	merudbytte	
Årlig tilførsel;	0	100 kg supf.	200 kg supf.
Eftervirkningsårene 1947—53.			
Forrådsgødning 0 supf.....	45.4	0.7	1.6
— 2000 -	49.0	0.3	0.6
— 4000 -	51.2	÷0.3	÷0.7
— råfosfat.....	46.9	1.4	2.7

Det samlede udbytte i eftervirkningsårene har på grund af de gunstige vækstforhold været betydeligt større end i forsøgsårene, medens merudbyttet for den årlige tilførsel af 100 og 200 kg superfosfat er mindst i eftervirkningsårene. Det bemærkes også, at merudbyttet for 100 og 200 kg superfosfat i begge perioder er størst, hvor der er tilført råfosfat.

Afgrødeanalyser. I prøver af de høstede afgrøder er der hvert år bestemt indhold af fosforsyre. Det procentiske indhold af fosforsyre viser gennemgående stigning med stigende tilførsel.

Tabel 7. Afgrødernes fosfatbortførsel, kg P_2O_5 pr. ha.

Lundgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg supf.			4000 kg supf.			Råfosfat		
kg supf. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Forsøgsperioden 1940—46. Årlig bortførsel.												
Korn.....	19.6	21.2	21.9	24.2	25.2	24.8	27.1	27.5	27.9	20.5	22.5	23.6
Rodfrugt.....	33.5	40.6	45.1	58.1	63.2	65.8	72.6	73.9	75.7	44.0	49.6	54.6
Gens.....	26.6	30.9	33.5	41.2	44.2	45.3	49.9	50.7	51.8	32.3	36.1	39.1
Eftervirkningsperioden 1947 -49.												
Korn.....	16.3	16.3	16.5	17.5	17.7	17.6	18.0	18.3	19.0	15.2	17.6	17.5
Rodfrugt.....	32.4	36.1	39.6	45.7	48.9	51.9	59.3	60.2	62.9	42.1	45.3	48.7
Gens.....	24.4	26.2	28.1	31.6	33.3	34.8	38.7	39.3	41.0	28.7	31.5	33.1
Ialt bortførsel i 10 år	259	295	319	383	409	422	465	473	486	312	347	373

På grundlag af udbytte og indhold er i tabel 7 beregnet den årlige optagelse eller bortførsel af fosforsyre for henholdsvis korn og rodfrugt. Det fremgår heraf, at rodfrugt (her kålroer), der har givet større afgrøder, har optaget 2—3 gange så meget fosforsyre, som de forholdsvis små kornafgrøder. Jo stærkere der er gødet med superfosfat, desto mere fosforsyre har afgrøderne bortført. For råfosfat svarende til 4000 kg super-

fosfat er optagelsen vel lidt større end for den ikke-fosfatgødede afdeling, men mindre end efter 2000 kg superfosfat.

Jordbundsanalyser. Resultatet af de årlige bestemmelser af jordens fosforsyretal bestemt efter svovlsyremetoden, fremgår af tabel 8.

Tabel 8. Jordbundsanalyser, gennemsnit af to marker.

Lundgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg supf.			4000 kg supf.			Råfosfat		
kg supf. årlig 1940–46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Fosforsyretal efter svovlsyremetoden.												
Forsøgsperioden.												
Før anlæg	3.3	3.4	3.4	3.6	3.7	3.9	3.6	3.4	3.4	3.3	3.2	3.2
1941–42*	3.0	3.5	3.4	4.4	4.5	4.6	5.6	6.2	6.0	5.9	6.7	5.9
1942–43	3.1	3.6	3.4	4.7	4.8	5.2	6.2	5.8	6.0	6.7	6.2	7.5
1943–44	3.0	3.4	3.3	4.5	4.6	4.4	5.9	6.2	5.9	6.2	6.6	6.8
1944–45	3.0	3.4	3.3	4.3	4.6	4.6	5.3	5.7	5.7	6.2	6.7	6.7
1945–46	3.0	3.3	3.2	4.1	4.5	4.5	5.1	5.4	5.5	5.7	6.1	6.7
1946–47	2.9	3.2	3.5	4.2	4.3	4.9	5.2	5.4	5.5	6.0	6.2	6.4
Eftervirkningsperioden.												
1947–48	2.8	3.4	3.5	4.0	4.4	4.4	4.9	5.3	5.4	6.0	6.2	6.3
1948–49	2.6	3.0	3.1	3.5	3.9	4.2	4.5	5.0	5.3	5.3	5.8	5.9
1949–50	2.7	3.0	3.1	3.5	3.8	4.2	4.6	4.7	4.9	5.5	5.6	5.8
1953–54	3.0	3.2	3.2	3.7	3.8	3.9	4.4	4.7	4.5	5.2	5.5	5.5
Gens. 1941–46	3.0	3.4	3.4	4.4	4.6	4.7	5.6	5.8	5.8	6.1	6.4	6.7
— 1947–53	2.8	3.2	3.2	3.7	4.0	4.2	4.6	4.9	5.0	5.5	5.8	5.9
Fosforsyretal efter salpetersyremetoden.												
Gens. 1941–46	3.5	4.1	4.1	6.9	7.2	7.2	10.3	10.9	10.8	14.6	15.7	16.0
Reaktionstal.												
Gens. 1941–46	7.0	7.0	6.9	7.0	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
— 1947–53	6.4	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.4	6.3

* Kun een mark.

Fosforsyretallene varierer lidt fra år til år, mest for de afdelinger, der er tilført de store mængder fosforsyre. For samtlige forsøgsled daler tallene, beregnet som gennemsnit, lidt fra forsøgsperioden til eftervirkningsårene. Faldet er størst for afdelingen med 4000 kg superfosfat, 0.8—1.0, mod 0,5—0,7 for 2000 kg og kun 0,2 for 0 superfosfat ved forsøgets anlæg.

En sammenligning mellem fosforsyretal bestemt efter salpeter- og svovlsyremetoden i de samme jordprøver fra forsøgs-

årene 1941—46, viser store forskelligheder. I gennemsnit for de 4 afdelinger uden årlige tilskud fandtes følgende resultat:

Forsøgsårene 1941—46.		Salpetersyre Ft	Svovlsyre Ft
Forrådsgødning	0 supf.	3.5	3.0
—	2000 -	6.9	4.4
—	4000 -	10.3	5.6
—	råfosfat	14.6	6.1

Medens der ikke er væsentlig forskel i resultatet af de to bestemmelser ved de lave Ft (0 superfosfat), er fosforsyretallene efter svovlsyremetoden ved de høje værdier kun omkring halvt så store som efter salpetersyremetoden.

Jordens reaktionstal er dalet lidt fra forsøgsperiode til eftervirkningsårene, men tilførselen af de store mængder fosforsyre i superfosfat eller råfosfat har ikke ændret reaktionstallet.

En sammenligning mellem jordens fosforsyretal (svovlsyre-Ft) og udbyttets størrelse i de alene forrådsgødede forsøgsled. giver følgende resultat:

Gødskning i 1940	Forsøgsperiode 1940—46 Ft	Forsøgsperiode 1940—46 standardudbytte hkg pr. ha	Eftervirkningen 1947—53 Ft	Eftervirkningen 1947—53 standardudbytte hkg pr. ha
0 supf.	3.0	37.5	2.8	45.4
2000 -	4.4	42.4	3.7	49.0
4000 -	5.6	44.0	4.6	51.2
Råfosfat	6.1	38.8	5.5	46.9

Indenfor begge forsøgsperioder stiger fosforsyretallet og udbyttet med stigende forrådsgødning med superfosfat, medens opgødskningen med råfosfat vel har givet en fordobling af fosforsyretallet, men udbyttet ligger ikke væsentlig højere end uden tilførsel af superfosfat.

Studsgaard.

Forsøgsarealet ved Studsgaard er let og tør sandjord (diluvialsand), som er opdyrket i begyndelsen af dette århundrede.

Før forsøgets anlæg viste en orienterende undersøgelse, at såvel reaktionstal som fosforsyretal var ret regelmæssige — dog steg Ft i alle markernes længderetning (1,5—2,5).

Forsøget er gennemført i et 3-årigt sædskifte: 1. kartofler, 2. havre og 3. rug. De store mængder superfosfat blev udstrøet i foråret 1941. I 1941 dyrkedes byg i stedet for rug og i 1942 vårrug i stedet for vinterrug. I eftervirkningsårene 1947—52 blev der dyrket kålroer i stedet for kartofler og i 1947—49 byg i stedet for havre, og i 1950—51 blev der sået lupin til modenhed som vårsædsafgrøde.

Tabel 9. Udbytte af rug, hkg pr. ha.

Studsgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg supf.			4000 kg supf.			Råfosfat		
kg supf. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kærne.												
Forsøgsperioden.												
1942*	9.9	10.6	10.7	11.1	11.8	11.9	11.7	11.8	11.7	10.5	11.0	11.0
1943	25.0	25.6	25.6	26.5	25.9	26.8	26.9	26.3	27.6	24.7	25.1	25.7
1944	25.6	26.6	28.7	28.6	28.0	28.1	29.7	32.4	31.6	26.5	28.6	28.2
1945	21.5	23.3	22.8	23.8	23.9	23.4	23.5	23.6	24.6	20.0	23.5	23.2
1946	17.6	19.8	21.5	22.2	21.6	21.9	21.7	21.6	21.8	18.9	21.5	22.0
Eftervirkningsperioden.												
1947	10.9	12.5	12.9	12.8	13.5	13.7	13.5	13.4	13.5	11.6	12.3	13.2
1948	10.3	11.7	14.1	14.8	15.6	15.9	16.0	16.6	16.5	13.0	13.7	14.1
1949	5.6	7.2	7.3	7.3	7.4	7.0	7.9	7.9	8.2	4.8	6.9	7.6
1950	16.8	18.9	18.3	17.2	17.8	18.5	18.5	18.6	17.6	18.3	17.9	18.8
1951	16.7	17.4	18.5	17.9	18.4	18.9	18.6	18.5	18.8	19.1	18.0	18.0
1952	14.9	15.6	16.2	17.6	17.5	17.7	18.0	17.6	19.1	15.1	16.9	15.9
Gens. 1941—46	19.9	21.2	21.9	22.4	22.2	22.4	22.7	23.1	23.5	20.1	21.9	22.0
— 1947—52	12.5	13.9	14.6	14.6	15.0	15.3	15.4	15.4	15.6	13.7	14.3	14.6
Halm.												
Gens. 1941—46	32.0	33.2	35.8	35.8	35.3	36.5	36.1	37.7	38.6	32.7	35.7	35.1
— 1947—52	18.5	20.4	21.0	21.0	21.2	21.5	21.9	21.8	21.9	19.6	20.8	21.3

Vårrug.

Resultatet af forsøgene i hkg kærne eller tørstof fremgår af tabel 9, 10 og 11. På grund af tørke måtte havreforsøget i 1941 kasseres, og i stedet for er anført resultatet af forsøget i byg, der dette år var sået i stedet for rug. På denne tørre sandjord har kornafgrøderne enkelte år været stærkt hæmmet af

Tabel 10. Udbytte af vårsæd, hkg pr. ha.

Studsgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg supf.			4000 kg supf.			Råfosfat		
kg supf. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kærne.												
Forsøgsperioden.												
1941, byg	3.3	4.6	5.0	5.5	5.5	6.1	5.5	6.7	5.5	4.7	4.0	4.6
1942, havre	16.9	18.0	18.7	19.7	19.6	19.8	18.8	18.8	19.6	15.4	18.1	17.8
1943 —	28.1	29.7	30.1	31.5	30.6	31.7	32.1	31.8	31.0	30.4	31.2	31.8
1944 —	29.3	29.1	30.8	30.0	31.0	31.0	30.5	30.5	30.0	29.8	29.9	30.0
1945 —	31.3	34.3	34.2	34.0	34.0	34.0	34.7	33.7	35.6	29.9	32.9	33.5
1946 —	31.2	34.9	35.3	34.6	34.2	34.6	35.0	35.4	35.0	32.2	33.4	35.5
Eftervirkningsperioden.												
1947, byg	9.9	9.8	9.8	10.2	10.3	10.1	10.4	10.5	10.6	9.3	10.0	10.0
1948 —	13.6	14.7	14.9	15.1	15.3	16.0	16.0	16.0	16.6	13.8	14.7	15.3
1949 —	16.4	18.4	18.4	20.0	21.5	21.6	21.0	21.4	21.6	14.2	16.8	19.6
Gens. 1941—46	23.4	25.1	25.7	25.9	25.8	26.2	26.1	26.2	26.1	23.7	24.9	25.5
— 1947—49	13.3	14.3	14.4	15.1	15.7	15.9	15.8	16.0	16.3	12.4	13.8	15.0
Halm.												
Gens. 1941—46	28.9	31.4	32.0	31.9	32.7	33.3	33.8	33.8	33.4	30.7	31.2	32.8
— 1947—49	18.3	19.6	20.0	20.1	21.1	21.2	20.6	20.6	21.9	17.3	18.3	19.6

tørke. Dette gælder således navnlig byg i 1941 og 1947 og rugafgrøderne i 1942 og 1949. I havre er af og til iagttaget lyspletsyge, som dog er modvirket ved anvendelse af mangansulfat. Lupinafgrøderne til modenhed har på grund af dårlig vækst og vanskelige bjærgningsforhold ikke givet brugelige forsøgsresultater. Kartofler og kålroer har med undtagelse af kålroer i tørkeåret 1949 givet jævnt gode afgrøder i alle år.

En omregning af udbyttet i standardudbytte (2 kornafgrøder + 1 rodfrugtafgrøde) fremgår af følgende oversigt:

	Udbytte i hkg standardudbytte			
Forsøgsperiode 1941—46.	0 S.	2000 S.	4000 S.	råfosfat
0 supf. årlig	35.2	40.2	41.0	35.8
100 - -	37.2	40.6	41.5	37.7
200 - -	38.8	41.0	41.9	38.9
Eftervirkningsperiode 1947—52.				
0 supf. årlig	23.4	29.5	32.0	24.1
100 - -	26.7	30.6	32.1	26.7
200 - -	28.7	31.4	32.7	28.7

Tabel 11. Udbytte af rodfrugt, hkg pr. ha.

Studsgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg supf.			4000 kg supf.			Råfosfat		
kg supf. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Tørstof i roer eller knolde.												
Forsøgsperioden.												
1941, kartofler	51.7	56.1	58.0	66.0	65.2	65.7	69.1	68.7	70.8	57.7	57.5	58.7
1942 —	52.1	57.6	58.9	62.7	63.3	63.1	62.3	62.7	61.9	54.2	57.8	57.4
1943 —	70.4	70.9	74.1	85.0	85.3	85.8	85.2	86.8	86.4	70.8	72.5	76.1
1944 —	47.6	49.6	54.6	53.7	55.8	57.0	55.3	58.2	58.9	48.2	51.2	54.2
1945 —	64.7	67.8	70.2	70.7	73.9	72.8	76.1	73.9	77.6	62.1	65.2	70.7
1946 —	87.8	89.3	96.7	95.5	99.7	102.7	96.5	101.0	100.3	89.4	93.0	97.9
Eftervirkningsperioden.												
1947, kålroer	40.6	48.6	54.3	53.5	58.0	59.0	59.2	57.7	62.3	40.9	49.2	55.3
1948 —	62.4	70.3	73.7	71.6	71.6	72.3	72.4	73.6	74.3	64.9	69.6	72.1
1949 —	16.1	28.0	35.5	40.1	42.6	45.7	44.8	46.1	45.1	19.1	28.6	35.9
1950 —	48.1	56.5	64.9	69.6	71.9	74.4	81.1	81.8	82.5	51.0	57.3	64.4
1951 —	49.1	56.3	60.0	59.4	60.9	63.7	62.1	64.2	63.8	53.9	57.6	58.0
1952 —	50.6	52.4	54.9	59.3	62.2	63.6	69.6	66.5	70.0	46.6	49.8	54.0
Gens. 1941—46	62.4	65.2	68.8	72.3	73.9	74.5	74.1	75.2	76.0	63.7	66.2	69.2
— 1947—52	44.5	52.0	57.2	58.9	61.2	63.1	64.9	65.0	66.3	46.1	52.0	56.6
Roer eller knolde.												
Gens. 1941—46	278	290	306	321	326	328	329	333	333	286	293	306
— 1947—52	348	417	464	479	499	516	532	532	549	364	418	459
Top.												
Gens. 1947—52	32	39	43	46	46	47	47	48	50	33	39	42

De store mængder superfosfat har i begge perioder bevirket en stigning i udbyttet, men det er påfaldende, at råfosfat (Kola-appatit), svarende til 4000 kg superfosfat, kun har givet meget nær samme udbytte som uden tilførsel af superfosfat.

Foretages en beregning over virkningen af de store mængder fosforsyregødning, anvendt til første afgrøde, fremgår resultatet af følgende:

Forsøgsperiode 1941—46.	Udbytte og merudbytte i hkg standardudbytte 0 S.	2000 S.	4000 S.	råfosfat
0 supf. årlig	35.2	5.0	5.8	0.6
100 - -	37.2	3.4	4.3	0.5
200 - -	38.8	2.2	3.1	0.1

Eftervirkningsperiode 1947—52.	Udbytte og merudbytte i hkg standardudbytte 0 S.	2000 S.	4000 S.	råfosfat
0 supf. årlig	23.4	6.1	8.6	0.7
100 - -	26.7	3.9	5.4	0.0
200 - -	28.7	2.7	4.0	0.0

Der iagttages her både en god virkning og eftervirkning af de 2000 og 4000 kg superfosfat, medens de store tilførsler af råfosfat næsten ingen virkning har haft.

Virkningen af de årlige tilførsler af 100 og 200 kg superfosfat givet som tilskud til de store mængder i første år, der har bevirket en væsentlig forøgelse af jordens beholdning af fosforsyre, fremgår af følgende sammendrag:

	Årlig tilførsel:	Standardudbytte i hkg pr. ha udbytte 0	merudbytte 100 kg supf.	200 kg supf.
Forsøgsår 1942—46.				
Forrådsgødskning	0 supf.	35.2	2.0	3.6
—	2000 -	40.2	0.4	0.8
—	4000 -	41.0	0.5	0.9
—	råfosfat	35.8	1.9	3.1
Eftervirkningsårene 1947—52.				
Forrådsgødskning	0 supf.	23.4	3.3	5.3
—	2000 -	29.5	1.1	1.9
—	4000 -	32.0	0.1	0.7
—	råfosfat	24.1	2.6	4.6

De små tilførsler af 100 og 200 kg superfosfat årlig har givet et stort merudbytte uden forrådsgødning og kun ringe eller omtrent samme merudbytte, enten der er anvendt 2000 eller 4000 kg superfosfat til første afgrøde. Ovenpå råfosfat har de årlige tilførsler givet omtrent samme merudbytte som uden tilskud af fosforsyregødningen i 1941.

Jordbundsundersøgelser. En oversigt over de årlige bestemmelser af jordens fosforsyretal efter svovlsyremetoden samt middeltal for bestemmelsen af jordens reaktionstal for de to perioder, fremgår af tabel 12. Alle de anførte resultater er middeltal for de tre marker.

Tabel 12. Jordbundsanalyser, gennemsnit af tre marker.

Studsgaard.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg supf.			4000 kg supf.			Råfosfat		
kg supf. årlig 1941—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Fosforsyretal efter svovlsyremetoden.												
Forsøgsperioden.												
1941—42	4.1	4.0	4.2	5.0	5.1	5.3	7.1	6.7	7.1	6.1	6.8	6.5
1942—43*	3.4	3.4	3.8	4.7	4.9	4.5	6.3	6.6	5.9	5.8	5.7	6.0
1943—44*	3.5	3.4	3.6	4.3	4.5	5.2	5.7	6.4	6.1	5.7	5.7	5.6
1944—45	3.5	3.6	3.9	4.5	4.7	5.1	6.0	6.4	6.6	5.1	5.6	5.8
1945—46	3.1	3.4	3.7	4.4	4.7	5.0	5.8	6.1	6.3	5.4	5.7	6.1
1946—47	3.0	3.3	3.5	4.2	4.5	4.8	5.6	6.0	6.0	5.0	5.8	5.4
Eftervirkningsperioden.												
1947—48	3.0	3.3	3.8	4.3	4.4	4.9	5.5	5.8	6.0	5.2	5.6	6.0
1948—49	3.2	3.4	3.7	4.0	4.2	4.7	5.0	5.4	5.8	5.1	5.6	5.7
1950—51	3.1	3.4	3.6	4.0	4.2	4.4	5.2	5.5	5.8	5.0	5.4	5.8
1952—53	3.2	3.4	3.6	4.1	4.2	4.4	5.1	5.6	5.6	4.9	5.2	5.3
Gens. 1941—46	3.4	3.5	3.8	4.5	4.7	5.0	6.1	6.4	6.3	5.5	5.9	5.9
— 1947—53	3.1	3.4	3.7	4.1	4.3	4.6	5.2	5.6	5.8	5.1	5.5	5.7
Fosforsyretal efter salpetersyremetoden.												
Gens. 1941—46	1.6	1.9	2.3	3.1	3.3	3.5	5.1	5.4	5.6	3.2	3.5	3.6
Reaktionstal.												
Gens. 1941—46	6.4	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.2	6.3	6.3	6.3	6.2	6.2
— 1947—53	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.2	6.2	6.2	6.1

* Kun 2 marker.

I gennemsnit for forsøgsarene 1941—46 har en tilførsel af 2000 kg superfosfat bevirket en stigning på en enhed og 4000 kg en stigning på 2—3 enheder i fosforsyretallet. Råfosfatet indtager her en mellemstilling mellem 2000 og 4000 kg superfosfat. I eftervirkningsperioden noteres for samtlige forsøgsled et fald på 0,1—0,9 enheder. Faldet er størst, hvor der er tilført 4000 kg superfosfat.

En undersøgelse efter salpetersyremetoden i de samme jordprøver fra 1941—46 ligger omkring 1 enhed lavere for 2000 og 4000 kg superfosfat, 1,5 enheder for 0 superfosfat og 2 enheder lavere for råfosfat.

Jordens reaktionstal viser et lille fald fra forsøgs- til eftervirkningsperioden, medens de ikke ændres ved de store tilførsler af superfosfat og råfosfat.

En sammenligning mellem jordens fosforsyretal og udbyttets størrelse foretaget på grundlag af de forsøgsled, der ikke årlig er tilført superfosfat, fremgår af nedenstående oversigt:

Forrådsgødning i 1941	Forsøgsperiode 1941—46 Ft	Forsøgsperiode 1941—46 standardudbytte hkg pr. ha	Eftervirkning 1947—52 Ft	Eftervirkning 1947—52 standardudbytte hkg pr. ha
0 supf.	3.4	35.2	3.1	23.4
2000 -	4.5	40.2	4.1	29.5
4000 -	6.1	41.0	5.2	32.0
Råfosfat	5.5	35.8	5.1	24.1

Med stigende tilførsel er fosforsyretallet steget, og samtidig stiger udbyttet — dette gælder for både forsøgsperioden og eftervirkningsperioden. I eftervirkningsperioden viser fosforsyretallene en stigning på en enhed for 2000 kg superfosfat og 2 enheder for såvel 4000 kg superfosfat som råfosfat svarende til indholdet i 4000 kg superfosfat. Trods de samme fosforsyretal ligger standardudbyttet dog 7.9 hkg lavere end for de 4000 kg superfosfat.

Askov Lermark.

Forsøget er anlagt på et lejet areal, der støder op til forsøgsstationens mark. Forsøgsarealet er let lermuldet, stenrig jord, der i 10 år før forsøgets anlæg har henligget med varigt græs, og som i disse 10 år ikke er tilført superfosfat. Forsøget omfatter to marker, der skiftevis dyrkes med rodfrugt og vårsæd. Den ene mark er navnlig i det sydvestlige hjørne ret humusrig og noget mangelfuldt drænet, hvorfor det i flere afgrøder har været nødvendigt at kassere et hold fællesparceller. I 1941 blev der dyrket runkelroer og byg i markerne.

Resultatet af markforsøgene de enkelte år fremgår af tabel 13 og 14.

Bygafgrøderne har været jævnt gode, idet der på de fuldt gødede parceller alt efter vækstkårene er høstet 28—48 hkg kærne pr. ha, og der er ikke iagttaget sygdomme eller lejesæd af betydning. Afgrøderne i de ikke-fosfatgødede og svagtgødede par-

Tabel 13. Udbytte af kornafgrøder, hkg pr. ha.

Askov Lermark.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg superf.			4000 kg superf.		
kg supf. årlig 1942 46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Kærne.									
Forsøgsperioden.									
1942, byg	38.7	40.7	41.6	45.6	46.9	45.3	48.5	47.3	48.0
1943 —	40.1	41.8	42.9	41.5	42.2	43.0	42.6	42.7	42.5
1944 —	35.8	38.7	40.0	41.1	42.8	41.7	41.9	42.0	41.2
1945 —	35.8	37.9	39.1	39.3	37.9	39.3	40.1	39.5	40.5
1946 —	33.9	38.5	40.0	40.2	42.6	41.9	40.2	42.6	43.2
Eftervirkningsperioden.									
1947, byg	27.5	28.6	28.6	29.1	28.7	29.4	29.2	30.0	30.6
1948 —	26.2	26.3	26.9	27.8	28.4	27.8	27.9	28.3	28.2
1949 —	30.5	32.5	33.8	35.1	34.4	34.7	37.0	37.1	37.5
1950 —	29.6	29.1	29.5	30.0	30.0	29.7	29.8	30.7	29.5
1951 —	32.9	34.2	34.8	34.8	34.7	34.1	34.6	34.7	35.1
1952, hvede	29.6	29.4	29.5	28.4	28.3	29.3	28.4	28.0	27.8
1953 —	38.3	37.0	38.0	38.0	37.6	37.1	38.2	37.5	37.6
Gens. 1942—46	36.9	39.5	40.7	41.5	42.5	42.2	42.7	42.8	43.1
— 1947—53	30.7	31.0	31.6	31.9	31.7	31.7	32.2	32.3	32.3
Halm.									
Gens. 1942—46	35.7	37.9	40.2	41.1	42.3	43.3	43.1	43.8	43.7
— 1947—53	41.0	40.4	41.1	41.6	41.0	41.2	42.2	42.0	42.2

celler har ofte om foråret stået med tyndere og mørkere plantebestand end de øvrige forsøgsled. Ved skridningen er det ofte iagttaget, at bygget på de stærkt fosfatgødede parceller skred nogle dage tidligere og mere jævnt end på de fosfatmanglende parceller. I 1942 blev det noteret, at de stærkt gødede parceller skred 2—10 dage før de mest fosfatmanglende parceller.

Udbyttet af bederoer svigtede i 1944 og 1945 væsentligt på grund af rodbrand og stærk angreb af bedefluer. I 1946 gav kålroer derimod en jævn og ensartet bestand og et godt udbytte

Da jordens reaktionstal mulig var lidt lavt (5,9—6,2), blev marken i efteråret 1949 tilført 4200 kg jordbrugskalk pr. ha, hvilket hævede reaktionen til 6,7—6,9. På grund af tørforrådnelse blev udbyttet under middel i 1949, medens der i 1950 var god plantebestand og omtrent rekordhøst. I de fleste år har der været synlig forskel på de forskellige forsøgsled, men der er ikke iagttaget særlige symptomer på fosfatmangel.

Tabel 14. Udbytte af rodfrugt, hkg pr. ha.

Askov Lermark.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg superf.			4000 kg superf.		
kg supf. årlig 1942—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Tørstof i roer.									
Forsøgsperioden.									
1942, runkelroer	79.9	81.1	87.5	89.9	91.9	92.3	92.7	93.0	92.7
1943 —	97.5	97.8	101.1	104.1	105.9	104.2	104.9	105.0	105.8
1944 —	40.3	45.1	54.0	60.2	60.1	65.8	69.1	66.7	67.8
1945 —	24.4	31.4	44.6	46.8	59.8	57.5	55.5	55.8	59.1
1946, kålroer	107.4	114.4	122.1	119.9	122.3	123.7	124.4	125.7	123.6
Eftervirkningsperioden.									
1947, kålroer	80.1	82.6	85.4	88.6	93.6	92.0	92.5	92.4	90.5
1948, runkelroer	67.1	76.7	83.8	90.3	87.9	94.0	99.0	98.0	100.8
1949 —	62.3	62.9	63.5	65.0	66.8	65.9	68.3	68.8	67.0
1950 —	104.4	112.4	114.2	113.1	113.3	112.2	116.0	115.7	115.8
Gens. 1942—46	69.9	74.0	81.9	84.2	88.0	88.7	89.3	89.2	89.8
— 1947—50	78.5	83.7	86.7	89.3	90.4	91.0	94.0	93.7	93.5
Roer.									
Gens. 1942—46	506	537	596	611	641	646	647	648	656
— 1947—50	521	551	576	587	604	603	629	622	621
Top.									
Gens. 1942—46	180	187	202	205	206	211	207	205	210
— 1947—50	146	146	147	153	153	153	147	147	148

Kløverafgrøderne i 1951—52 var så uensartet i plantebestand, at de ikke er medtaget i opgørelsen. Resultatet af disse afgrøder findes i hovedtabellen.

En omregning af udbyttet af kærne og tørstof i »standardudbytte« giver følgende resultat:

	Standardudbytte, hkg pr. ha		
Forrådsgødskning:	0	2000 kg supf.	4000 kg supf.
Forsøgsperioden 1942—46.			
Årlig gødskning 0 supf.	47.9	55.7	58.2
- 100 -	51.0	57.7	58.3
- - 200 -	54.4	57.7	58.7
Eftervirkningsperioden 1947—53.			
Årlig gødskning 0 supf.	46.6	51.0	52.8
- 100 -	48.6	51.3	52.8
- - 200 -	50.0	51.5	52.7

I såvel forsøgsperioden som i eftervirkningsårene er der stor virkning af både forrådsgødskning og den årlige tilførsel.

En oversigt over virkningen af forrådsgødningen — merudbyttet for 2000 og 4000 kg superfosfat givet ved forsøgets anlæg, fremgår af nedenstående sammendrag, hvor udbyttet af korn og roer er omregnet i et »standardudbytte«.

	Standardudbytte, hkg pr. ha		
	udbytte	merudbytte	
Forrådsgødskning:	0	2000 kg supf.	4000 kg supf.
Forsøgsårene 1942—46.			
Årlig gødskning 0 supf.	47.9	7.8	10.3
- — 100 -	51.0	6.7	7.3
- — 200 -	54.4	3.3	4.3
Eftervirkningsårene 1947—53.			
Årlig gødskning 0 supf.	46.6	4.4	6.2
- — 100 -	48.6	2.7	4.2
- — 200 -	50.0	1.5	2.7

En tilførsel af 2000 og 4000 kg superfosfat ved forsøgets anlæg har således givet en væsentlig forøgelse af afgrøden, og virkningen aftager, når der hvert år gives et tilskud af 100 og 200 kg superfosfat pr. ha.

Eftervirkningsårene, hvor forsøget ikke er gødet i 1947—49 og kun tilført 200 kg superfosfat ens over hele forsøget i 1950—53, giver samme billede og viser, at forrådsgødningen har en betydelig eftervirkning.

Virkningen af de årlige tilførsler af 100 og 200 kg superfosfat givet som tilskud til de foran anførte store mængder i første år, fremgår af følgende oversigt:

	Standardudbytte, hkg pr. ha		
	udbytte	merudbytte	
Årlig tilførsel:	0	100 kg supf.	200 kg supf.
Forsøgsårene 1942—46.			
Forrådsgødning 0 supf.	47.9	3.1	6.5
- — 2000 -	55.7	2.0	2.0
- — 4000 -	58.3	0.0	0.4

	Standardudbytte, hkg pr. ha		
	udbytte	merudbytte	
Årlig tilførsel:	0	100 kg supf.	200 kg supf.
Eftervirkningsårene 1947—53.			
Forrådsgødning 0 supf.	46.6	2.0	3.4
- — 2000 -	51.0	0.3	0.5
- — 4000 -	52.8	0.0	÷0.1

Merudbyttet for de årlige tilførsler af superfosfat har naturligt været størst, hvor der ikke er tilført forrådsgødning — og det aftager med stigende forrådsgødning. Merudbyttet for 200 kg superfosfat er — uden forrådsgødning — dobbelt så stort som for 100 kg. Efter 2000 og 4000 kg superfosfat ved forsøgets anlæg er der ikke væsentlig forskel på, om der årlig er tilført 100 eller 200 kg superfosfat. Her er udslagene såvel i forsøgsårene som eftervirkningsårene små og usikre.

Afgrødeanalyser. Det procentiske indhold af fosforsyre er bestemt i alle afgrøder og viser ret regelmæssig stigning med stigende tilførsel af fosforsyre. En beregning af afgrødernes bortførsel fremgår af tabel 15.

Tabel 15. Afgrødernes fosfatbortførsel, kg P_2O_5 pr. ha.

Askov Lermark.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg superf.			4000 kg superf.		
kg supf. årlig 1942 46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Forsøgsårene 1942—46. Årlig bortførsel									
Korn	29.4	31.3	32.6	34.1	35.4	35.8	37.0	37.2	37.7
Rodfrugt	39.3	42.6	49.2	67.0	72.0	73.3	93.2	94.9	97.2
Gens	34.4	37.0	40.9	50.6	53.7	54.6	65.1	66.1	67.5
Eftervirkningsperioden 1947—49. Årlig bortførsel									
Korn	18.6	19.6	19.6	20.3	20.5	20.8	22.2	22.4	22.6
Rodfrugt	29.9	32.2	35.2	39.9	43.4	45.3	50.3	52.2	53.3
Gens	24.3	25.9	27.1	30.1	32.0	33.1	36.3	37.3	38.0
Ialt bortførsel i 10 år	314	337	368	444	472	481	565	575	587

Det fremgår heraf, at afgrødernes bortførsel stiger stærkt med forrådsgødskningen, ligesom den ret regelmæssig stiger også med de årlige tilskud. Dette gælder både for korn og rodfrugt, samt for både forsøgsperioden og eftervirkningsårene.

Navnlig for rodfrugter, der er store forbrugere, bemærkes det, at efter 4000 kg superfosfat i udlægsåret har den årlige bortførsel været dobbelt så stor, som hvor der ikke er givet forrådsgødning. Bortførselen i eftervirkningsårene viser også, at der har været gode reserver at tære på.

Jordbundsundersøgelser. Resultatet af de årlige bestemmelser af jordens fosforsyretal fremgår af tabel 16.

Tabel 16. Jordbundsanalyser, gennemsnit af to marker.

Askov Lermark.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg superf.			4000 kg superf.		
kg supf. årlig 1942—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Fosforsyretal efter svovlsyremetoden.									
Forsøgsperioden.									
1941 før forsøg	4.0	4.0	4.0	4.1	4.2	4.2	4.2	4.0	4.0
1942—43	3.9	4.0	4.3	5.7	5.6	5.7	6.6	6.9	7.2
1943—44	4.0	4.0	4.1	5.0	5.5	5.7	6.8	6.6	6.8
1944—45	4.1	4.2	4.4	5.4	5.8	5.8	6.6	6.4	6.8
1945—46	3.9	4.2	4.3	5.0	5.2	5.6	6.2	6.2	6.5
1946—47	3.9	4.1	4.3	4.8	5.0	5.3	4.7	6.1	6.0
Eftervirkningsperioden.									
1947—48	3.9	4.1	4.3	4.8	5.0	5.3	5.8	6.0	6.1
1948—49	4.1	4.1	4.4	5.0	5.1	5.4	5.9	5.8	6.1
1949—50	3.8	4.0	4.2	4.8	5.0	5.3	5.9	6.0	6.2
1953—54	4.3	4.5	4.6	5.1	5.3	5.5	5.7	6.0	6.1
Gens. 1942—46	4.0	4.1	4.3	5.2	5.4	5.6	6.4	6.4	6.7
— 1947—53	4.0	4.2	4.4	4.9	5.1	5.4	5.8	6.0	6.1
Fosforsyretal efter salpetersyremetoden.									
Gens. 1942—46	2.0	2.2	2.5	3.5	3.9	4.1	5.7	5.8	6.3
Reaktionstal.									
Gens. 1942—46	6.2	6.2	6.1	6.1	6.1	6.1	6.2	6.2	6.1
— 1947—53	6.4	6.4	6.4	6.3	6.4	6.3	6.4	6.4	6.4

Tilførsel af 2000 kg superfosfat i 1942 har gennemgående bevirket en stigning på en enhed og 4000 kg på to enheder i fosforsyretallet. I forsøgsperioden spores der for de store tilførsler en lille nedgang i fosforsyretallet.

Den nederste linie i tabel 16 viser fosforsyretallene for 1942—46 bestemt efter salpetersyremetoden. Efter den nye svovlsyremetode ligger fosforsyretallene i afdelingen uden forrådsgød-

ning betydeligt højere end salpetersyretallene, medens de er af omtrent samme størrelse, hvor der er givet 4000 kg superfosfat som forrådsgødning.

En sammenligning mellem jordbundsanalyse og udbyttets størrelse foretaget alene på grundlag af de forsøgsled, der i de tre afdelinger i k k e er tilført superfosfat i forsøgsårene, fremgår af følgende oversigt:

Gødskning i 1942	Forsøgsperiode 1942—46 Ft	Forsøgsperiode 1942—46 standardudbytte hkg pr. ha	Eftervirkning 1947–53 Ft	Eftervirkning 1947–53 standardudbytte hkg pr. ha
0 supf.	4.0	47.9	4.0	46.6
2000 -	5.2	55.7	4.9	51.0
4000 -	6.4	58.2	5.8	52.8

Med stigende forrådsgødskning stiger fosforsyretallene og samtidig udbyttets størrelse. Af tabel 13 og 14 for korn- og rodfrugt vil det fremgå, at det årlige tilskud af 100 og 200 kg superfosfat til de 4000 kg forrådsgødning ikke har givet sig udslag i en forøgelse af udbyttet. Tilskuddet på 4000 kg superfosfat i 1941 har således endnu i 1952 været i stand til at dække afgrødernes fosforsyrebehov.

Forsøg med 0—6000 kg superfosfat pr. ha.

Til undersøgelse af, om det er muligt at angive, hvor høje fosforsyretal i jorden man bør tilstræbe under forskellige jordbundsforhold, blev der i årene 1948—1952 på ejendomme i nærheden af forsøgsstationerne og dels i samarbejde med lokale konsulenter anlagt en række 2-årige forsøg med store mængder superfosfat givet en gang ved forsøgets anlæg:

Forsøgsplanen var:

a. 0 superfosfat
b. 1000 kg -
c. 2000 - -
d. 3000 - -
e. 4000 - -
f. 5000 - -
g. 6000 - -

Forsøgene blev anlagt med 3 fællesparceller for hvert af de gødede forsøgsled og 9 fællesparceller for 0 superfosfat. Forsøgene blev gennemført som 2-årige forsøg i to på hinanden følgende afgrøder, som regel rodfrugt 1. ar og vårsæd 2. år — i enkelte tilfælde omvendt.

Resultaterne fra 35 forsøg, såvel jordbundsanalyser som udbyttet af kærne, halm, roer og tørstof, anført i hkg f. e. pr. ha. er for de enkelte forsøg maskinskrevet i 3 eksemplarer og kan af interesserede fås til lans ved henvendelse til Statens Planteavlskontor.

Efter høst 1. ar er der udtaget jordprøver til bestemmelse af jordens reaktionstal og fosforsyretal, og i 20 af forsøgene er der tillige udtaget jordprøver efter høst af 2. års afgrøde. Resultatet af disse undersøgelser, beregnet som gennemsnit af henholdsvis 35 og 20 forsøg, fremgår af nedenstående oversigt:

	Reaktionstal			Fosforsyretal		
	35 forsøg	20 forsøg		35 forsøg	20 forsøg	
	1. år	1. år	2. år	1. år	1. år	2. år
0 supf.	6.9	7.2	7.1	4.3	4.3	4.3
1000 kg supf.	6.7	7.0	7.1	5.2	5.3	4.5
2000 - -	6.7	7.0	7.1	6.6	6.8	5.1
3000 - -	6.6	7.0	7.1	7.5	7.6	5.7
4000 - -	6.6	7.0	7.0	9.2	9.2	6.4
5000 - -	6.5	6.8	7.0	10.4	10.6	7.2
6000 - -	6.4	6.7	7.0	11.9	12.4	7.5

En tilførsel af 1000—6000 kg superfosfat pr. ha har saledes ikke øvet varig indflydelse på jordens reaktionstal. I de 20 forsøg, hvor der er udtaget jordprøver efter 2. ars høst, varierer reaktionstallet i gennemsnit kun fra 7,1 til 7,0.

For fosforsyretallets vedkommende iagttages såvel i middel for de 35 som for de 20 forsøg efter 1. år i samtlige forsøg en jævn stigning med stigende tilførsel af superfosfat. I de enkelte forsøg varierer resultaterne en del, idet det er vanskeligt at udtage gennemsnitsprøver på disse stærkt gødede parceller. Et enkelt korn superfosfat i jordprøverne kan her være afgørende.

I de 20 forsøg, hvor der også er foretaget bestemmelse af jordens fosforsyretal efter høst 2. ar, iagttages i samtlige de gø-

Tabel 17. Forsøg med 0—6000 kg superfosfat pr. ha.

Forsøgssted	Rt	Ft	Standardudbytte i hkg f.e.			
			udbytte af grundgødet	merudbytte pr. tillæg af 2000 kg superfosfat		
				1.	2.	3.
Vildbjerg	5.5	0.7	30.9	0.8	0.0	0.0
Studsgaard 1	5.0	1.0	33.1	18.2	1.6	0.3
— 2	5.9	1.2	24.9	25.1	4.6	2.0
Vejen 1, Baungaard	6.0	2.0	63.2	8.4	1.3	0.2
— 2, —	6.3	2.1	47.2	3.4	1.4	0.1
— 3, —	6.7	2.2	53.4	3.1	0.8	0.1
Sdr. Hygum	6.3	2.5	52.5	11.0	1.7	0.1
Alslevgaard 3	7.7	2.8	60.8	7.4	0.8	0.1
— 4	7.4	3.1	59.6	3.2	1.4	0.4
Jels	5.5	3.1	50.1	1.4	0.0	0.0
Vejen 5, Taborgaard	6.5	3.3	53.7	3.5	0.0	0.0
Alslevgaard 2	6.6	3.3	57.6	5.8	1.0	0.1
Trinderup 2	6.1	3.5	54.4	8.6	1.2	0.0
Alslevgaard	6.7	3.5	62.6	1.8	0.1	0.0
Christiansminde 4	6.5	3.5	71.7	3.4	0.1	0.0
Ringsted 1	7.6	3.8	67.3	5.0	0.2	0.0
Christiansminde 1	7.7	3.8	52.0	1.4	0.0	0.0
— 3	6.9	3.9	85.3	1.8	0.7	0.1
Frederikshøj 2	7.2	4.0	49.7	1.6	0.6	0.1
Nysted	7.5	4.1	44.3	1.8	1.0	0.2
Trinderup 1	6.9	4.1	58.7	3.8	1.5	0.7
Christiansminde 2	7.7	4.3	77.1	0.8	0.1	0.0
Vejen 6, Meilundgaard	5.7	4.5	52.8	3.6	1.4	0.2
Fjordvang	5.9	4.5	43.8	10.3	6.6	÷3.5
Rødby	8.1	4.9	57.8	0.1	0.0	0.0
Vejen 4, Taborgaard	6.0	5.0	63.8	1.9	0.9	0.4
Københoved	7.1	5.1	65.6	4.7	1.9	0.0
Høvdingsgaard 1	8.1	5.2	55.1	1.3	0.1	0.0
Frederikshøj 1	6.6	5.3	52.9	4.1	2.0	0.2
Lundgaard	7.4	5.4	45.0	4.1	1.4	0.5
Ringsted 3	7.1	6.0	64.3	1.7	1.0	0.0
Ladelund	7.3	6.8	67.0	1.0	0.7	0.2
Nakskov	8.2	8.5	66.4	0.9	0.3	0.0
Ringsted 2	8.0	8.6	70.9	0.4	0.0	0.0
Hillerslev	8.1	14.0	75.3	1.8	0.0	0.0

dede forsøgsled en ret stærk nedgang i fosforsyretallet, navnlig for de stærkt gødede forsøgsled. Dette kan for en væsentlig del skyldes, at superfosfatet efter 2. år er bedre fordelt i hele pløjelaget, idet prøverne efter 1. år ofte er udtaget, inden marken er efterårspløjet. Der foreligger måske også den mulighed, at en del af fosforsyren er blevet bundet i jorden i en form, der ikke

giver sig udslag i fosforsyretallet. Lægges stigningen i fosforsyretallet efter 2. års høst til grund for en beregning af, hvor meget fosforsyretallet stiger for tilførsel af superfosfat, finder man, at dette stiger 0.5—0.6 enheder pr. 1000 kg superfosfat.

Ved opgørelsen af forsøgene er udbyttet for de stigende mængder superfosfat i de enkelte forsøg indtegnet på millimeterpapir og eventuelle variationer er udlignet efter en frihåndskurve. For at lette oversigten er i tabel 17 kun anført et »standardudbytte«, beregnet efter 2 kornafgrøder + 1 rodfrugtafgrøde i hkg f. e. pr. ha for 0 superfosfat og merudbyttet for hvert tillæg af 2000 kg superfosfat pr. ha. Forsøgene er opført i rækkefølge efter fosforsyretallene for 0 superfosfat i jordprøver udtaget efter 1. års høst.

I samtlige forsøg er iagttaget et større eller mindre merudbytte for anvendelsen af 2000 kg superfosfat pr. ha. Det mindste merudbytte er iagttaget på lermuldet jord ved Rødby, 0,1 hkg og Ringsted 0.4 hkg, der begge har et højt reaktionstal, henholdsvis 8.1 og 8.0 og med Ft 4.9 og 8.6. Det største merudbytte findes i to forsøg på sandjord ved Studsgaard med Ft 1,0 og 1,2.

En inddeling af forsøgene i 3 grupper efter fosforsyretal efter 1. års høst giver følgende resultat:

Fosforsyretal fra	til	Gennemsnit Rt	Ft	Udbytte 0 S.	Merudbytte pr. tillæg af 2000 kg 1.	2.	3.
0.7	3.3	6.3	2.3	48.9	7.6	1.2	0.3
3.5	4.5	6.9	4.0	60.0	3.7	1.1	÷0.2
4.9	14.0	7.5	6.8	62.2	2.0	0.8	0.1

Middeltallene viser således et stigende udbytte med stigende fosforsyretal på de ikke-superfosfatgødede parceller, medens merudbyttet for tilskud af superfosfat falder med stigende fosforsyretal.

En beregning af middeltal for de tre grupper — hvorved forskellene i jordbund og andre vækstfaktorer til dels udlignes — viser således god overensstemmelse mellem analyser og forsøg. For alle tre grupper er stigningen størst for det første tilskud af 2000 kg, mindre for det andet tilskud, medens der i ingen af grupperne fås nævneværdigt merudbytte for at øge tilskuddet fra 4000 til 6000 kg superfosfat.

En betragtning af enkeltresultaterne i tabellen viser den variation, der selv ved nærliggende Ft må påregnes såvel i udbyttet og merudbyttets størrelse fra ejendom til ejendom.

Oversigt.

Formålet med forsøgene har været dels at undersøge, om det gennem tilførsel af store mængder fosforsyregødning er muligt varigt at forøge jordens ydeevne — og dels, om det var muligt at fremstille jorder med forskelligt fosforsyretal og indenfor disse rammer — under lige forhold — at belyse forholdet mellem jordbundsanalysens og markforsøgenes resultater.

Da man ikke ved forsøgsstationerne havde jorder med meget lave fosforsyretal, er der anlagt et forsøg på lejet jord i Borris Nørrehede, og forsøget er her anlagt på nyopdyrket hedejord. De øvrige forsøg ligger på sandjord ved Lundgaard og Studsgaard samt på let lermuld ved Askov.

Indenfor tre afdelinger gødet med 0, 2000 og 4000 kg superfosfat ved forsøgets anlæg er indlagt forsøg med 0, 100 og 200 kg superfosfat årlig.

De store mængder fosforsyre er kun givet een gang ved forsøgets anlæg i 1940—41, de små mængder er i forsøgsperioden 1940—46 givet som tilskud hvert år, og derefter er eftervirkningen forfulgt i perioden 1947—1953, idet der indtil 1949 ikke er anvendt superfosfat, og fra 1950 er hele forsøgsarealet tilført 200 kg superfosfat årlig. Da der kun foreligger forholdsvis få forsøgsresultater fra den sidste periode, er hele eftervirkningsperioden — da forsøgene er »ensgødet« — i det følgende behandlet under et.

Jordbundsanalyser. Såvel forud for forsøgenes anlæg som hvert af de følgende år er der foretaget bestemmelse af jordens fosforsyretal. I forsøgsperioden blev dette bestemt efter salpetersyremetoden, men da man i 1948 gik over til svovlsyremetoden, er alle prøver fra forsøgsperioden genanalyseret efter denne metode. Alle fosforsyrebestemmelser — undtagen hvor der i tabel 26 er foretaget en sammenligning mellem resultater af de to metoder — gælder i det følgende den nye svovlsyremetode.

Tabel 18. Fosforsyretal bestemt efter svovlsyremetoden. Gennemsnit for forsøgsperioden og eftervirkningsperioden.

Ved forsøgenes anlæg	0 superf.			2000 superf.			4000 superf.			Råfosfat		
kg superf. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Borris.												
Forsøgsperioden .	0.7	0.9	1.0	1.8	2.2	2.5	3.3	3.5	4.0	—	—	—
Eftervirkningsp. .	0.8	0.9	1.1	1.3	1.7	1.9	2.3	2.7	3.1	—	—	—
Lundgaard.												
Forsøgsperioden .	3.0	3.4	3.4	4.4	4.6	4.7	5.6	5.8	5.8	6.1	6.4	6.7
Eftervirkningsp. .	2.8	3.2	3.2	3.7	4.0	4.2	4.6	4.9	5.0	5.5	5.8	5.9
Studsgaard.												
Forsøgsperioden .	3.4	3.5	3.8	4.5	4.7	5.0	6.1	6.4	6.3	5.5	5.9	5.9
Eftervirkningsp. .	3.1	3.4	3.7	4.1	4.3	4.6	5.2	5.6	5.8	5.1	5.5	5.7
Askov Lermark.												
Forsøgsperioden .	4.0	4.1	4.3	5.2	5.4	5.6	6.4	6.4	6.7	—	—	—
Eftervirkningsp. .	4.0	4.2	4.4	4.9	5.1	5.4	5.8	6.0	6.1	—	—	—

Resultatet af jordbundsanalyserne for de enkelte år fremgår af foranstående tabeller. En oversigt over analyserne for hvert forsøgssted beregnet som gennemsnit dels for forsøgsperioden og dels for eftervirkningsperioden, fremgår af tabel 18.

Ved alle forsøgssteder iagttages en stigning i Ft ved tilførselen af de store mængder fosforsyregødning, ligesom den gentagne tilførsel af 100 og 200 kg superfosfat årlig har bevirket en stigning i Ft i forhold til de forsøgsled, hvor der ikke er givet årlige tilskud. Ved alle forsøgssteder iagttages et mindre fald i Ft fra forsøgsperioden til eftervirkningsperioden, da der ikke er tilført fosforsyre. Disse forhold viser således, at jordbundsanalysen er meget fintmærkende overfor de tilførte fosforsyremængder.

Ved Lundgaard og Studsgaard indgår et forsøgsled, hvor der i 1. år er tilført råfosfat svarende til indholdet i 4000 kg superfosfat. Denne tilførsel har ved Lundgaard bevirket en lidt større stigning og ved Studsgaard en lidt mindre stigning i Ft end 4000 kg superfosfat. Ved Studsgaard er som råfosfat anvendt kolaapatit og ved Lundgaard marokkofosfat.

Markforsøgenes resultater.

Til belysning af forholdet mellem jordbundsanalysen og markforsøgenes resultater er i tabel 19 givet en oversigt over resultatet af forsøgene som gennemsnit for hvert af de fire forsøgssteder.

Tabel 19. Udbytte og merudbytte i hkg standardudbytte.

	Forsøgsperioden 1940—46				Eftervirkningsp. 1947—53			
	Ft	udb. hkg pr. ha	merudbytte i hkg pr. ha		Ft	udb. hkg pr. ha	merudbytte i hkg pr. ha	
			100 S.	200 S.			100 S.	200 S.
Borris Nørrehede.								
0 kg superfosf. ...	0.7	7.0	10.3	18.1	0.8	15.9	3.0	6.4
2000 - — ...	1.8	31.8	2.3	4.6	1.3	25.1	2.3	4.4
4000 - — ...	3.3	36.5	0.4	1.1	2.3	31.4	0.0	0.3
Lundgaard.								
0 kg superfosf. ...	3.0	37.5	2.8	4.1	2.8	45.4	0.7	1.6
2000 - — ...	4.4	42.4	1.4	1.0	3.7	49.0	0.3	0.0
4000 - — ...	5.6	44.0	0.6	÷0.2	4.6	51.2	÷0.3	÷0.7
Råfosfat.....	6.1	38.8	3.3	4.9	5.5	46.9	1.4	2.7
Studsgaard.								
0 kg superfosf. ...	3.4	35.2	2.0	3.6	3.1	23.4	3.3	5.3
2000 - — ...	4.5	40.2	0.4	0.8	4.1	29.5	1.1	1.9
4000 - — ...	6.1	41.0	0.5	0.9	5.2	32.0	0.1	0.7
Råfosfat.....	5.5	35.8	1.9	3.1	5.1	24.1	2.6	4.6
Askov Lermark.								
0 kg superfosf. ...	4.0	47.9	3.1	6.5	4.0	46.6	2.0	3.4
2000 - — ...	5.2	55.7	2.0	2.0	4.9	51.0	0.3	0.5
4000 - — ...	6.4	58.3	0.0	0.4	5.8	52.8	0.0	÷0.1

For at lette sammenligningen er udbyttet af korn og rodfrugt omregnet i et »standardudbytte«. Da rodfrugter giver langt større udbytte og merudbytte end korn, vil en sammenligning mellem middeltal, hvor der indgar et forskelligt antal afgroder af hver art, ofte blive misvisende. Det er dette, der er årsag til, at man i denne forbindelse er gaet over til at beregne »standardudbytte«. Dette angiver med andre ord udbytte eller merudbytte i hkg kærne og tørstof, nar der dyrkes 2 kornafgroder + 1 rodfrugtafgrøde.

I tabellens venstre afsnit er meddelt resultater fra forsøgsperioden, og det højre afsnit giver en oversigt over eftervirkningsperioden. De anførte fosforsyretal er middeltal for henholdsvis forsøgs- og eftervirkningsperioden.

På alle 4 forsøgssteder giver tilførselen af de store mængder superfosfat sig udslag i en stigning af fosforsyretallet og et fald i merudbyttet for de årlige tilførsler af 100 og 200 kg superfosfat pr. ha. Dette gælder både i forsøgsperioden og eftervirkningsperioden. En undtagelse danner forsøgene med råfosfat ved Lundgaard og Studsgaard. Råfosfat giver kun en meget ringe udbytteforøgelse, og merudbyttet for de årlige tilførsler er her af omtrent samme størrelse som i forsøgsleddet, der ikke er forrådsgødet med superfosfat.

Foretages en beregning over det merudbytte, der alene er opnået ved anvendelse af de store mængder fosforsyregødning ved forsøgets anlæg — uden de årlige tilskud, fremgår resultatet af tabel 20.

Tabel 20. Merudbytte for de store mængder superfosfat anvendt ved forsøgets anlæg. hkg standardudbytte pr. ha.

	Udbytte 0 S.	Merudbytte		
		2000 S.	4000 S.	råfosfat
Forsøgsperioden 1940—46.				
Borris	7.0	24.8	29.5	—
Lundgaard	37.5	4.9	6.5	1.3
Studsgaard	35.2	5.0	5.8	0.6
Askov Lermark	47.9	7.8	10.3	—
Eftervirkningsperioden.				
Borris	15.9	9.2	15.5	—
Lundgaard	45.4	3.6	5.8	1.5
Studsgaard	23.4	6.1	8.6	0.7
Askov Lermark	46.6	4.4	6.2	—

Ved samtlige forsøgssteder stiger udbyttet og merudbyttet efter tilførsel af 2000 og 4000 kg superfosfat ved forsøgets anlæg. Dette gælder også for eftervirkningsperioden — et tegn på, at der endnu efter 12 års forløb er store reserver i jorden. En

Tabel 21. Merudbytte for årlig tilførsel af 100 og 200 kg superfosfat anvendt som tilskud til forrådsgødningen. hkg standardudbytte pr. ha.

Ved forsøgets anlæg	0 supf.		2000 supf.		4000 supf.		Råfosfat	
kg supf. årlig 1940—46	100	200	100	200	100	200	100	200
Forsøgsperioden.								
Borris	10.3	18.1	2.3	4.6	0.4	1.1	—	—
Lundgaard	2.8	4.1	1.4	1.0	0.6	÷0.2	3.3	4.9
Studsgaard	2.0	3.6	0.4	0.8	0.5	0.9	1.9	3.1
Askov Lermark	3.1	6.5	2.0	2.0	0.0	0.4	—	—
Eftervirkningsperioden.								
Borris	3.0	6.4	2.3	4.4	0.0	0.3	—	—
Lundgaard	0.7	1.6	0.3	0.6	÷0.3	÷0.7	1.4	2.7
Studsgaard	3.3	5.3	1.1	1.9	0.1	0.7	2.6	4.6
Askov Lermark	2.0	3.4	0.3	0.5	0.0	÷0.1	—	—

undtagelse danner råfosfat, der i begge perioder kun har givet et meget lille merudbytte.

En tilsvarende beregning over merudbyttet for de årlige tilførsler af 100 og 200 kg superfosfat givet som tilskud til forrådsgødningen ved forsøgets anlæg, fremgår af tabel 21.

Ved alle forsøgssteder er merudbyttet størst, hvor der ikke er forrådsgødet, og det aftager med stigende forrådsgødning. Det bemærkes dog, at merudbyttet, hvor der er tilført råfosfat, er af omtrent samme størrelse som i det forsøgsled, hvor der ikke er tilført forrådsgødning.

Sammenlignes merudbyttets størrelse i de to perioder, må det erindres, at merudbyttet i eftervirkningsperioden alene omfatter eftervirkningen af de i forsøgsperioden årlig tilførte 100 og 200 kg superfosfat. I sum for hele forsøgsperioden er denne tilførsel henholdsvis 700 og 1400 kg superfosfat pr. ha. At eftervirkningen er betydelig, ses bl. a. af det relativt store merudbytte, der er opnået uden forrådsgødning.

Det må dog i disse flerårige forsøg erindres, at merudbyttet er beregnet mod parceller, der i hele forsøgstiden ikke er tilført fosforsyre. Det beregnede merudbytte skyldes derfor ikke alene virkning og eftervirkning af den tilførte fosforsyre, men hertil

Tabel 22. Forsøgsleddene i rækkefølge efter fosforsyretal.

Forsøgsled	kg supf. 1940	Ft	hkg standardudbytte		
			udbytte 0 S.	merudbytte	
				100 S.	200 S.
Forsøgsperiode 1940—46.					
Borris	0	0.7	7.0	10.3	18.1
—	2000	1.8	31.8	2.3	4.6
Lundgaard	0	3.0	37.5	2.8	4.1
Borris	4000	3.3	36.5	0.4	1.1
Studsgaard	0	3.4	35.2	2.0	3.6
Askov Lermark	0	4.0	47.9	3.1	6.5
Lundgaard	2000	4.4	42.4	1.4	1.0
Studsgaard	2000	4.5	40.2	0.4	0.8
Askov Lermark	2000	5.2	55.7	2.0	2.0
Studsgaard	Råfosf.	5.5	35.8	1.9	3.1
Lundgaard	4000	5.6	44.0	0.6	÷0.2
—	Råfosf.	6.1	38.8	3.3	4.9
Studsgaard	4000	6.1	41.0	0.5	0.9
Askov	4000	6.4	58.3	0.0	0.4
Eftervirkningsperiode 1947—53.					
Borris	0	0.8	15.9	3.0	6.4
—	2000	1.3	25.1	2.3	4.4
—	4000	2.3	31.4	0.0	0.3
Lundgaard	0	2.8	45.4	0.7	1.6
Studsgaard	0	3.1	23.4	3.3	5.3
Lundgaard	2000	3.7	49.0	0.3	0.6
Askov	0	4.0	46.6	2.0	3.4
Studsgaard	2000	4.1	29.5	1.1	1.9
Lundgaard	4000	4.6	51.2	÷0.3	÷0.7
Askov	2000	4.9	51.0	0.3	0.5
Studsgaard	Råfosf.	5.1	24.1	2.6	4.6
—	4000	5.2	32.0	0.1	0.7
Lundgaard	Råfosf.	5.5	46.9	1.4	2.7
Askov	4000	5.8	52.8	0.0	÷0.1

må lægges en eventuel nedgang i udbyttet, der skyldes bortførselen af fosforsyre eller udpining af jorden på de ikke fosforsyregødede parceller.

Det fremgår af disse opgørelser, at der indenfor hvert forsøgssted — d. v. s. alle andre forhold lige — iagttages en stigning i såvel fosforsyretal som udbyttets størrelse ved tilførsel af 2000 og 4000 kg superfosfat ved forsøgets anlæg, samt at merudbyttet for en årlig tilførsel af 100 og 200 kg superfosfat

aftager med stigende tilførsel af forrådsgødning og med stigende fosforsyretal.

Hvis man opstiller samtlige forsøgsled uden hensyn til forsøgsstedet i række efter stigende fosforsyretal — beregnet som gennemsnit for henholdsvis forsøgs- og eftervirkningsperioden — fremgår resultatet af tabel 22. For hvert udbyttetal er desuden angivet merudbyttet for de årlige tilførsler af 100 og 200 kg superfosfat pr. ha.

Det fremgår af tabellen, at selv ved ret ensartede fosforsyretal varierer såvel udbyttet som merudbyttet efter de skiftende jordbunds- og driftsforhold.

Der er således mellem de fire forsøgssteder en forskel i andre vækstfaktorer end fosforsyre, som giver sig udslag i, at den til afgrødernes rådighed stående letopløselige fosforsyremængde, som fosforsyretallet er udtryk for, giver forskellig fosforsyrevirkning fra sted til sted.

En opgørelse af 35 to-årige forsøg med 0—6000 kg superfosfat pr. ha giver tilsvarende resultater (tabel 17). Inddeles disse forsøg efter fosforsyretal i tre grupper, viser middeltallene stigende udbytte og faldende merudbytte med stigende Ft. Enkeltresultaterne i tabel 17 viser den variation, der selv ved samme Ft må påregnes i merudbyttets størrelse som følge af forskelligheder i jordbunds- og vækstforholdene fra ejendom til ejendom.

Afgrødeanalyser.

Indtil 1949 er hvert år foretaget bestemmelse af det procentiske indhold af fosforsyre i afgrøderne fra forsøgene ved Borris, Lundgaard og Askov Lermark. I alle de undersøgte prøver er det procentiske indhold gennemgående steget med stigende forrådsgødning, og indenfor de enkelte afdelinger noteres også en stigning i indholdet efter den årlige tilførsel af 100 og 200 kg superfosfat pr. ha.

En beregning over, hvor meget fosforsyre afgrøderne har optaget pr. produceret afgrødeenhed, når der ved forsøgets anlæg gives et tilskud af 2000 og 4000 kg superfosfat pr. ha, fremgår af følgende oversigt:

	Optaget kg fosforsyre pr. produceret hkg standardudbytte. Gennemsnit for forsøgsperioden 1940—1946.			
	0 supf.	2000 kg supf.	4000 kg supf.	Råfosfat
Borris	0.44	0.57	0.71	—
Lundgaard	0.71	0.97	1.14	0.83
Askov Lermark	0.72	0.91	1.12	—
		Beregnet pr. hkg merudbytte		
Borris	—	0.60	0.78	—
Lundgaard	—	2.96	3.60	4.38
Askov Lermark	—	2.05	2.98	—

Pa hvert enkelt forsøgssted ses det, at jo stærkere der gødes, jo større afgrøder der avles, desto mere fosforsyre medgår til produktion af en afgrødeenhed. I god overensstemmelse hermed er stigningen i forbruget relativt ringe på den fosforsyrefattige mark ved Borris, men stor pa de ældre, dyrkede og mere fosforsyrerige jorder ved Lundgaard og Askov Lermark.

Afgrødernes indhold har vel betydning for husdyrenes fodring — men besvarelsen af spørgsmålet, om det er mere rentabelt at erstatte eventuel fosforsyremangel i dyrenes foder ved direkte tilskud end ved at gøde afgrøderne, ligger uden for denne beretnings rammer.

Til belysning af afgrødernes samlede optagelse eller bortførsel af fosforsyre er i tabel 23 givet en oversigt over den årlige gennemsnitlige bortførsel i de 7 forsøgsår og de 3 eftervirkningsår — samt sum for bortførselen i alle 10 år.

Jo større forradsgødning og jo større årlig tilskud, desto mere fosforsyre har afgrøderne optaget eller bortført. Dette gælder for alle forsøgssteder og både for forsøgsperioden og eftervirkningsperioden.

De ældre dyrkede marker ved Lundgaard og Askov har selv uden tilskud stillet betydelige mængder — i sum for 10 år henholdsvis 259 og 314 kg fosforsyre til afgrødernes radighed, mod kun 33 kg på den nyopdyrkede fosforfattige mark ved Borris Nørrehede. Det erindres, at denne jord uden tilskud af fosforsyre har givet meget små afgrøder.

Man kan ikke pa grundlag af forsøgene beregne, hvor meget fosforsyre afgrøderne har optaget fra jorden og hvor stor

Tabel 23. Afgrødernes bortførsel af fosforsyre, kg P_2O_5 pr. ha.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg supf.			4000 kg supf.			Råfosfat		
kg supf. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
						Borris.						
Årlig bortførsel:												
Forsøgsperioden .	3.1	7.7	12.2	18.0	20.4	22.5	26.0	26.7	27.7	—	—	—
Eftervirkningsp. .	3.8	6.3	8.8	10.4	12.7	14.4	16.9	16.8	17.7	—	—	—
Sum for 10 år . . .	33	73	112	157	181	201	232	237	247	—	—	—
						Lundgaard.						
Årlig bortførsel:												
Forsøgsperioden .	26.6	30.9	33.5	41.2	44.2	45.3	49.9	50.7	51.8	32.3	36.1	39.1
Eftervirkningsp. .	24.4	26.2	28.1	31.6	33.3	34.8	38.7	39.3	41.0	28.7	31.5	33.1
Sum for 10 år . . .	259	295	319	383	409	422	465	473	486	312	347	373
						Askov Lermark.						
Årlig bortførsel:												
Forsøgsperioden .	34.4	37.0	40.9	50.6	53.7	54.6	65.1	66.1	67.5	—	—	—
Eftervirkningsp. .	24.3	25.9	27.4	30.1	32.0	33.1	36.3	37.3	38.0	—	—	—
Sum for 10 år . . .	314	337	368	445	472	482	565	575	587	—	—	—

en del, der skyldes den tilførte gødning. Den i tabellen beregnede bortførsel for de gødede forsøgsled omfatter derfor også den mængde fosforsyre, som jorden har stillet til afgrødernes rådighed.

Beregnes merbortførselen for de store tilførsler af fosforsyre ved forsøgenes anlæg mod ikke-superfosfatgødet — og tages dette som udtryk for gødningens andel i optagelsen, fremgår resultatet af nedenstående.

	Merbortførsel mod ikke-fosforsyregødet					
	2000 kg supf.		4000 kg supf.		råfosfat	
Borris.	kg P_2O_5	pct.	kg P_2O_5	pct.	kg P_2O_5	pct.
7 forsøgsår	104	29	160	23	—	—
3 eftervirkningsår	20	6	39	5	—	—
Ialt	124	35	199	28	—	—
Lundgaard.						
7 forsøgsår	102	29	163	23	40	6
3 eftervirkningsår	22	6	43	6	13	2
Ialt	124	35	206	29	53	8
Askov Lermark.						
7 forsøgsår	113	31	215	30	—	—
3 eftervirkningsår	17	5	36	5	—	—
Ialt	130	36	251	35	—	—

Tilførsel af 2000 kg superfosfat ved forsøgenes anlæg har i forsøgsperioden på alle tre forsøgssteder givet meget nær samme merbortførsel, 102—113 kg P_2O_5, medens 4000 kg har givet en merbortførsel på 160—163 kg ved Borris og Lundgaard mod 215 kg ved Askov. I eftervirkningsårene har 4000 kg superfosfat ved alle forsøgssteder givet dobbelt så stor merbortførsel som 2000 kg. Omregnet i pct. af tilførselen har merbortførselen i sum for de første 7 år andraget 23—30 pct. mod 5—6 pct. i de sidste 3 år, eller beregnet som gennemsnit 3—4 pct. årlig i forsøgsperioden mod 2 pct. årlig i de tre eftervirkningsår. Når bortførselen i de tre »eftervirkningsår« er forholdsvis mindre end i de 7 forsøgsår, må en del af årsagen hertil søges i, at der i de tre år 1947—49, da afgrøden er analyseret, er høstet betydeligt mindre afgrøde end i de første 7 år (specielt i tørkeåret 1947).

Der synes ikke at være væsentlig forskel i gødningens andel i optagelsen på de tre forsøgssteder. Det er jordbundsforholdene og dermed afgrødestørrelsen, der er afgørende for, hvor meget fosforsyre jorden har stillet til afgrødernes rådighed.

Ved Lundgaard har en tilførsel af råfosfat svarende til 4000 kg superfosfat kun bevirket en meroptagelse i sum for 10 år på 53 kg fosforsyre mod 206, når der tilføres samme fosforsyremængde i superfosfat. Omregnet i pct. af tilførselen i de 10 år, er der kun optaget 8 pct., hvor der er tilført råfosfat mod 29—35, når der er givet superfosfat som forrådsgødning.

Beregnes på tilsvarende made merbortførselen, som iagttages, når man årlig tilfører 100 og 200 kg superfosfat pr. ha henholdsvis på ikke-forrådsgødet og på jord, der ved forsøgets anlæg er tilført 2000—4000 kg superfosfat pr. ha, fremgår resultatet af nedenstående oversigt. Da de årlige tilskud kun er givet i de første 7 år, gælder nedenstående beregninger sumtal for de første 7 år.

Merbortførsel for årlig tilskud af 100 og 200 kg superfosfat sum for 7 forsøgsår i kg P_2O_5 pr. ha

	0 supf.		2000 supf.		4000 supf.		Råfosfat	
Årlig tilførsel:	100 S.	200 S.	100 S.	200 S.	100 S.	200 S.	100 S.	200 S.
Borris.....	32	64	17	32	5	12	—	—
Lundgaard....	30	49	21	29	6	14	27	48
Askov Lermark.	18	45	21	28	7	17	—	—

Jo stærkere der er forrådsgødet — desto større jordens indhold af fosforsyre er — desto mindre forøges optagelsen ved de årlige tilskud. Ved tilførsel af 200 kg superfosfat er meroptagelsen, enten der er grundgødet med 0. 2000 eller 4000 kg rundt regnet ved alle forsøgssteder henimod dobbelt så stor som for 100 kg. Det må bemærkes, at den beregnede merbortførsel omfatter både 1. års virkningen og en del af eftervirkningen af de henholdsvis 700 og 1400 kg superfosfat, der er givet som tilskud i de 7 forsøgsår. I de tre følgende år, hvor der ikke er tilført superfosfat, viser forsøgene en eftervirkning efter de årlige tilskud. En beregning af merbortførselen i sum for de tre år giver følgende resultat:

	Merbortførsel for årlig tilskud af 100 og 200 kg superfosfat sum for 3 eftervirkningsår i kg P_2O_5 pr. ha							
	0 supf.		2000 supf.		4000 supf.		Råfosfat	
	100 S.	200 S.	100 S.	200 S.	100 S.	200 S.	100 S.	200 S.
Borris.....	8	15	7	12	0	3	—	—
Lundgaard.....	5	11	5	10	2	7	8	13
Askov Lermark.	5	9	6	9	3	5	—	—

Eftervirkningen efter den årlige tilførsel af superfosfat bliver desto mindre jo større mængder fosforsyre, der er tilført ved forsøgenes anlæg.

En sammenligning mellem den samlede tilførsel af fosforsyre i forsøgsperioden og den samlede bortførsel såvel i forsøgsperioden som i eftervirkningsperioden fremgår af tabel 24.

Den samlede tilførsel af fosforsyre ÷ bortførselen i forsøgs- og eftervirkningsårene giver udtryk for, om jorden gennem den årrække, forsøgene er gennemført, er blevet udpint for fosforsyre, eller der har fundet en ophobning sted i jorden.

For de forsøgsled, der overhovedet ikke er tilført fosforsyre, er det så ligetil, at der har fundet udpining sted. Denne varierer fra 33 kg ved Borris til 259 og 314 kg fosforsyre ved Lundgaard og Askov Lermark. Uden forrådsgødskning, men med tilskud af 100 og 200 kg superfosfat årlig såvel som ved tilførsel af 2000 kg superfosfat ved forsøgets anlæg, men uden årligt tilskud, noteres der ligeledes underskud ved Lundgaard og Askov Lermark. Når

Tabel 24. Samlet tilførsel og bortførsel i kg fosforsyre pr. ha.

Forsøgsperiode + eftervirkningsperiode.

Ved forsøgets anlæg	0 superf.			2000 superf.			4000 superf.			Råfosfat		
kg supf. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Ialt tilførsel, kg P_2O_5	0	126	252	360	486	612	720	846	972	720	846	972
Borris.												
Ialt bortførsel.....	33	73	112	157	181	201	232	237	247	—	—	—
Tilførsel ÷ bortførsel	÷ 33	53	140	203	305	411	488	609	725	—	—	—
Lundgaard.												
Ialt bortførsel.....	259	295	319	383	409	422	465	473	486	312	347	373
Tilførsel ÷ bortførsel	÷ 259	÷ 169	÷ 67	÷ 23	77	190	255	373	486	408	499	599
Askov Lermark.												
Ialt bortførsel.....	314	337	368	445	472	482	565	575	587	—	—	—
Tilførsel ÷ bortførsel	÷ 314	÷ 211	÷ 116	÷ 85	14	130	155	271	385	—	—	—

dette ikke er tilfældet ved Borris. står det i forbindelse med, at der her er høstet betydeligt mindre afgrøder. I alle de øvrige forsøgsled ved de tre forsøgssteder er der gennem årene tilført mere fosforsyre, end afgrøderne har bortført.

En sammenligning mellem bestemmelsen af jordens fosforsyretal ved forsøgets anlæg og ved forsøgets slutning sammenlignet med tilførsel ÷ bortførsel, fremgår af tabel 25. Da fosforsyretallene kan variere lidt fra år til år, er disse ved forsøgets afslutning anført som middeltal for eftervirkningsperioden 1947—53.

Ved forrådsgødning med 2000 og 4000 kg superfosfat pr. ha viser alle forsøgssteder en mindre stigning i fosforsyretal — og denne stigning er størst for 4000 kg, ligesom der i alle forsøgsled er en mindre stigning for den årlige tilførsel af 100 og 200 kg superfosfat. Dette er med et par undtagelser i god overensstemmelse med, at stigningen er størst, hvor tilførsel ÷ bortførsel viser den største ophobning af fosforsyre i jorden.

I forsøgsleddene uden forrådsgødning iagttages ved Lundgaard et lille fald i Ft — i overensstemmelse med, at afgrødeanalyserne viser en udpining af jorden. Ved Askov Lermark hol-

Tabel 25. Fosforsyretal før forsøgets anlæg og ved afslutning sammenlignet med tilførsel ÷ bortførsel.

Forsøgsperiode + eftervirkningsperiode.

Ved forsøgets anlæg	0			2000 kg supf.			4000 kg supf.			Råfosfat		
kg superf. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Borris.												
Ft før anlæg	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	—	—	—
- ved slutning	0.8	0.9	1.1	1.3	1.7	1.9	2.3	2.7	3.1	—	—	—
Forskel	0.5	0.6	0.9	1.0	1.4	1.6	2.0	2.4	2.8	—	—	—
Tilført÷bortført kg P_2O_5	÷33	53	140	203	305	411	488	609	725	—	—	—
Lundgaard.												
Ft før anlæg	3.3	3.4	3.4	3.6	3.7	3.9	3.6	3.4	3.4	3.3	3.2	3.2
- ved slutning	2.8	3.2	3.2	3.7	4.0	4.2	4.6	4.9	5.0	5.5	5.8	5.9
Forskel	÷0.5	÷0.2	÷0.2	0.1	0.3	0.3	1.0	1.5	1.6	2.2	2.6	2.7
Tilført÷bortført kg P_2O_5	÷259	÷169	÷67	÷23	77	190	255	373	486	408	499	599
Askov Lermark.												
Ft før anlæg	4.0	4.0	4.0	4.1	4.2	4.2	4.2	4.0	4.0	—	—	—
- ved slutning	4.0	4.2	4.4	4.9	5.1	5.4	5.8	6.0	6.1	—	—	—
Forskel	0.0	0.2	0.4	0.8	0.9	1.2	1.6	2.0	2.1	—	—	—
Tilført÷bortført kg P_2O_5	÷314	÷211	÷116	÷85	14	130	155	271	385	—	—	—
Studsgaard.												
Ft før anlæg	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
- ved slutning	3.1	3.4	3.7	4.1	4.3	4.6	5.2	5.6	5.8	5.1	5.5	5.7
Forskel	÷1.0	÷0.7	÷0.4	0.0	0.2	0.5	1.1	1.5	1.7	1.0	1.4	1.6

der Ft nærmest balance til trods for, at udpiningen er af omtrent samme størrelse som ved Lundgaard.

Det er i det hele påfaldende små variationer i fosforsyretallene, der i forsøgsperioden iagttages fra år til år. Det må her ved sammenligning med praksis erindres, at jordprøverne er udtaget med 9—12 stik indenfor hver parcel, og at resultaterne er middeltal for 2—3 marker.

Salpetersyre- og svovlsyrefosforsyretal.

I de 6 første år er fosforsyretallene bestemt efter salpetersyremetoden, men da Statens Planteavls-Labora-

Tabel 26. Fosforsyrebestemmelse i jordprøver. Gennemsnit for 1940—46.

Ved forsøgets anlæg	0 supf.			2000 kg supf.			4000 kg supf.			Råfosfat		
kg supf. årlig 1940—46	0	100	200	0	100	200	0	100	200	0	100	200
Borris.												
Salpetersyremetode.	0.5	0.6	0.6	1.2	1.5	1.8	2.9	3.1	3.6	—	—	—
Svovlsyremetode...	0.7	0.9	1.0	1.8	2.2	2.5	3.3	3.5	4.0	—	—	—
Lundgaard.												
Salpetersyremetode.	3.5	4.1	4.1	6.9	7.2	7.2	10.3	10.9	10.8	14.6	15.7	16.0
Svovlsyremetode...	3.0	3.4	3.4	4.4	4.6	4.7	5.6	5.8	5.8	6.1	6.4	6.7
Askov Lermark.												
Salpetersyremetode.	2.0	2.2	2.5	3.5	3.9	4.1	5.7	5.8	6.3	—	—	—
Svovlsyremetode...	4.0	4.1	4.3	5.2	5.4	5.6	6.4	6.4	6.7	—	—	—

torium i 1948 gik over til svovlsyremetoden, er der i alle de gamle jordprøver foretaget en ny undersøgelse til bestemmelse af fosforsyretallene efter svovlsyremetoden. En sammenligning mellem resultatet af den nye og den gamle metode fremgår af tabel 26.

Begge de anvendte metoder viser således stigning for såvel de store tilførsler som for de små årlige tilførsler — og må således anses for at være fintmærkende metoder til at belyse jordens indhold af fosforsyre.

Ved sammenligning mellem de to metoders resultater bemærkes navnlig, at svovlsyretallene ved Lundgaard såvel for 4000 kg superfosfat som for råfosfat kun er omtrent halvt så høje som salpetersyretallene, medens svovlsyretallene ved Askov Lermark gennemgående er lidt højere end fosforsyretallet bestemt efter salpetersyremetoden.

SAMMENDRAG

Forsøg med store og små mængder superfosfat er udført på nyopdyrket hedejord ved Borris, på let sandjord ved Lundgaard og Studsgaard og på let lermuldet jord ved Askov.

Hovedresultatet af forsøgene med de store tilførsler, 2000 og 4000 kg superfosfat ved forsøgenes anlæg, fremgår af tabel 27.

Tabel 27. Forsøg med store mængder superfosfat 1940—46.

	Standard-udbytte hkg pr. ha		Optaget kg P_2O_5 pr. hkg standard udbytte	kg P_2O_5 sum for 7 år		Fosforsyretal		
	ialt	merudbytte		bortført	tilført ÷ bortført	ved anlæg	efter 7. år	forskel
Borris.								
0 supf.	7.0	—	0.44	22	÷22	0.6	0.9	0.3
2000 —	31.8	24.8	0.57	126	234	2.1	1.6	÷0.5
4000 —	36.5	29.5	0.71	182	538	3.9	2.8	÷1.1
Lundgaard.								
0 supf.	37.5	—	0.71	186	÷186	3.1	2.9	÷0.2
2000 —	42.4	4.9	0.97	288	72	4.6	4.2	÷0.4
4000 —	44.0	6.5	1.14	349	371	5.9	5.2	÷0.7
Råfosfat	38.8	1.3	0.83	226	494	6.3	6.0	÷0.3
Askov Lermark.								
0 supf.	47.9	—	0.72	241	÷241	4.0	3.9	÷0.1
2000 —	55.7	7.8	0.91	354	6	5.4	4.8	÷0.6
4000 —	58,2	10.3	1.12	456	264	6.7	5.7	÷1.0
Studsgaard.								
0 supf.	35.2	—	—	—	—	3.8	3.0	÷0.8
2000 —	40.2	5.0	—	—	—	4.9	4.2	÷0.7
4000 —	41.0	5.8	—	—	—	6.7	5.6	÷1.1
Råfosfat	35.8	0.6	—	—	—	6.0	5.0	÷1.0

Ved samtlige forsøgssteder stiger udbyttet og merudbyttet efter tilførsel af 2000 og 4000 kg superfosfat ved forsøgenes anlæg. For råfosfat bemærkes, at tilførsel af råfosfat svarende til indholdet af fosforsyre i 4000 kg superfosfat ved Lundgaard og Studsgaard kun har givet en meget lille udbytteforøgelse.

Analysen af afgrøderne viser for alle forsøgssteder, at indholdet af fosforsyre stiger med stigende tilførsel af superfosfat. Beregnes afgrødernes samlede optagelse eller bortførsel i sum for de 7 forsøgsår, har denne på de ikke-fosfatgødede parceller kun udgjort 22 kg pr. ha på den nyopdyrkede fosfatfattige jord ved Borris mod 186—241 kg på de ældre dyrkede marker ved Lundgaard og Askov Lermark.

Beregnes forskellen i bortførselen på de ikke-fosfatgødede og de fosfatgødede parceller — merbortførselen — har denne

efter 2000 kg superfosfat andraget 102—113 kg mod 160—215 kg for 4000 kg superfosfat. For råfosfat ved Lundgaard har merbortførselen kun andraget 40 kg fosforsyre.

En beregning af forskellen mellem tilførsel og bortførelsen af fosforsyre i sum for de 7 forsøgsår viser, at der ved alle 3 forsøgssteder har fundet en betydelig ophobning af fosforsyre sted i jorden i de forsøgsled, der er tilført henholdsvis 2000—4000 kg superfosfat pr. ha. Tilførselen ÷ bortførelsen er størst ved Borris og mindst på Askov Lermark, der har givet de største afgrøder. Uden tilførsel af fosforsyre er udpiningen af jorden størst ved Askov Lermark og mindst ved Borris, der har givet de mindste afgrøder.

Ved forsøgets anlæg stiger fosforsyretallet med stigende tilførsel — tallene er gennemsnit for de to første år efter gødningens udbringning. Efter 7 års forløb er fosforsyretallet dalet lidt, mest hvor der er tilført de største mængder superfosfat. En undtagelse danner Borris, hvor merglingen i årenes løb har bevirket en omsætning og frigørelse af fosforsyre.

Merudbyttet for en årlig tilførsel af 200 kg superfosfat til de forskellige forrådsgødede forsøgsled fremgår af følgende oversigt:

	Merudbyttet for 200 kg superfosfat, hkg standardudb.			
Forrådsgødning:	0	2000 S.	4000 S.	råfosfat
Borris	18.1	4.6	1.1	—
Lundgaard	4.1	1.0	÷0.2	4.9
Askov	6.5	2.0	0.4	—
Studsgaard	3.6	0.8	0.9	3.1

Merudbyttet for en årlig tilførsel af 200 kg superfosfat falder ved alle forsøgssteder med stigende forrådsgødning — en undtagelse danner råfosfat ved Lundgaard og Studsgaard, hvor merudbyttet er af omtrent samme størrelse, som hvor der ikke er tilført forrådsgødning.

— — —

Disse forsøg viser, at det på fosforsyrefattig jord — navnlig på den nyopdyrkede jord ved Borris Nørrehede — har været en fordel at give en grundforbedring ved tilskud af 2000 kg superfosfat ved he-

dens opdyrkning, samt at den således tilførte fosforsyre har en lang eftervirkning.

Ved betragtning af det merudbytte, der er høstet i disse forsøg, må det erindres, at der ikke er tilført staldgødning, — samt at det er flerårige forsøg. Det »merudbytte«, der måles i flerårige forsøg, skyldes ikke alene den tilførte gødnings virkning og eftervirkning, men heri indgår også en eventuel nedgang i udbyttet på de ikke-fosfatgødede parceller (»falsk eftervirkning«) *. Man kan ikke i disse forsøg skelne mellem den direkte og den indirekte eftervirkning.

En sammenligning mellem resultatet af jordbundsanalysen og det udbytte og merudbytte, der er påvist i markforsøgene, fremgår af tabel 17 og 22. Det må her bemærkes, at såvel udbyttet som merudbyttet ikke alene afhænger af jordens indhold af fosforsyre (fosforsyretal), men også af alle de øvrige vækstfaktorer (minimumsloven). Tabellerne viser, hvorledes udbyttet og merudbyttet har varieret fra ejendom til ejendom, selv om jordbundsanalysen har givet ret ensartede resultater. Årsagen hertil må søges i, at der er en forskel i andre vækstfaktorer end fosforsyre, som giver sig udslag i, at den til afgrødernes rådighed stående letopløselige fosforsyremængde, som fosforsyretallet er udtryk for, giver forskellig fosforsyrevirkning fra sted til sted.

Jo stærkere der gødes med fosforsyre, desto mere stiger jordens fosforsyretal, desto mere fosforsyre medgår til produktion af en afgrødeenhed og desto mindre bliver merudbyttet pr. tilført gødningsenhed.

— — —

I praksis gælder det om at gøde så stærkt med superfosfat, som det på kortere eller længere sigt er rentabelt.

Den mark, der fra år til år giver gode afgrøder, lider ikke af fosforsyretrang. Her vil en vedligeholdelse af jordens gødningskraft (m. h. t. fosforsyre) være betinget af, at der år for år — eller

* *K. A. Bondorff.* Landbrugets jorddyrkning II. Gødningslæren. Side 413.

med års mellemrum — tilføres ligeså meget fosforsyre, som afgrøderne bortfører (erstatningsdrift).

Det sikreste bevis på, om det er rentabelt at anvende store tilskud af superfosfat, fås ved at anlægge et lokalt forsøg og give f. eks. den sædvanlige dosis 200 kg og til sammenligning 1000 kg superfosfat pr. ha. Hvis de 1000 kg virker bedre end de 200 kg, er jorden stærkt trængende og bør have en grundforbedring med superfosfat. Når forsøget for at give større sikkerhed gentages, bør det lægges i en ny mark hvert år, således at gødningens virkning måles mod ejendommens nuværende gødningstilstand.

Jordbundsanalysen kan ikke give oplysning om, hvor stort et merudbytte, man får for en sæk superfosfat, men den vil i mange tilfælde være en hjælp til f. eks. at udpege de jorder, der er stærkt fosforsyretrængende, såvel som de jorder, der ikke er det.

I den alm. vejledning bør markforsøget og jordbundsanalysen derfor gå hånd i hånd. Jo flere forsøg, der på samme egn gennemføres til belysning af gødningens virkning under tilsvarende jordbunds- og driftsforhold, hvor jordbundsanalysen gennemføres, desto sikrere bliver det grundlag, hvorpå vejledningen kan bygges hos de »forsøgsløse« landmænd.

Hvor det er uoverkommeligt at gennemføre forsøg, kan man få en orientering ved tværs over alle marker at køre med gødningssprederen frem og tilbage i samme spor og give 1000 kg superfosfat pr. ha — og så følge afgrøderne i disse »iagttagelsesstriber« gennem årene. Hvis jorden er stærkt fosforsyretrængende, skal virkningen nok blive tydelig i disse striber.

SUMMARY

Field Experiments with Large and Small Dressings of Phosphatic Fertilizers.

The present experiments aimed at elucidating the question whether a »supply fertilization« with large amounts of superphosphate or rock phosphate is feasible, or whether the continued use of smaller annual dressings is to be preferred.

A comparison was made between applications of 0, 2000 and 4000 kg/ha superphosphate, or rock phosphate in amounts correspond-

ing to the phosphate content of 4000 kg/ha superphosphate, all applied at the start of the experiment; within each of these experimental sections annual dressings with 0, 100 and 200 kg/ha superphosphate were tested. Annual determinations were made of soil pH and of the phosphate value Ft, the latter by means of the »sulphuric acid method« that since June 1st., 1948, has been used by the State Laboratory for Soil and Crop Research. (For description of this method see K. A. Bondorff, Tidsskr. f. Planteavl v. 53; 336—342, 1950).

The experiments were laid down at four localities: on newly reclaimed heath soil at Borris, on light sand soils at Lundgaard and Studsgaard, and on light loam at Askov. The accompanying table shows the main results of the experiments with large dressings (2000 and 4000 kg/ha initially).

The total yields and excess yields increase on initial application of 2000 and 4000 kg/ha superphosphate at all experimental sites. The application of rock phosphate in amounts corresponding to 4000 kg/ha superphosphate at Lundgaard and Studsgaard has only resulted in a very small increase in crop yield.

Crop analyses show increasing contents of phosphoric acid with increasing doses of superphosphate at all experimental sites. A calculation of the difference in phosphate removal from plots with and without phosphate dressing show that this excess removal amounts to 102—113 kg/ha P_2O_5 with 2000 kg/ha and 160—215 kg/ha with 4000 kg/ha superphosphate. The excess removal with rock phosphate at Lundgaard is only 40 kg/ha P_2O_5.

The phosphate value (Ft) increases initially with increasing phosphate dressing. After 7 years the Ft-values show a small decline which is greatest with the heaviest dressings of superphosphate. An exception is represented by the experiment at Borris, where the application of marl in the course of years has caused a transformation and mobilization of phosphate.

The effect of an annual application of 200 kg/ha superphosphate in addition to the various »supply fertilizations« is shown by the following figures:

Excess yield due to 200 kg/ha superphosphate (100 kg standard yield) with »supply dressing«:

	0	2000 super	4000 super	Rock phosphate
Borris	18.1	4.6	1.1	—
Lundgaard	4.1	1.0	0.2	4.9
Askov	6.5	2.0	0.4	—
Studsgaard	3.6	0.8	0.9	3.1

The excess yield produced by 200 kg/ha superphosphate annually decreases with increasing supply dressing at all sites. Rock phosphate at Lundgaard and Studsgaard forms an exception, the excess yields being approximately the same as with no supply dressing.

Field experiments with large quantities of superphosphate 1940—46.

	Standard yield 100 kg/ha		P_2O_5 kg/ha sum for 7 years		Ft-value	
	Total	Excess yield	Removal	Supply-removal	Initial	after 7 years
Borris (newly reclaimed heath soil, pH 6.0):*						
0 super	7.0	—	22	—22	0.6	0.9
2000 »	31.8	24.8	126	234	2.1	1.6
4000 »	26.5	29.5	182	538	3.9	2.8
Lundgaard (light sand soil, pH 7.0):						
0 super	37.5	—	186	—186	3.1	2.9
2000 »	42.4	4.9	288	72	4.6	4.2
4000 »	44.0	6.5	349	371	5.9	5.2
Rock phosphate	38.8	1.3	226	494	6.3	6.0
Askov Lermark (light loam, pH 6.2):						
0 super	47.9	—	241	—241	5.0	3.9
2000 »	55.7	7.8	354	6	5.4	4.8
4000 »	58.2	10.3	456	264	6.7	5.7
Studsgaard (light sand soil, pH 6.2):						
0 super	35.2	—	—	—	3.8	3.0
2000 »	40.2	5.0	—	—	4.9	4.2
4000 »	41.0	5.8	—	—	6.7	5.6
Rock phosphate	35.8	0.6	—	—	6.0	5.0

* Averages of pH during the experimental period.

The experimental data show that particularly in the case of the newly reclaimed soil at Borris Nørrehede it has been advantageous to give a basal dressing of 2000 kg/ha superphosphate at the reclamation, and that the phosporic acid thus applied has a long-lasting residual effect.

In evaluating the attained excess yields it must be borne in mind, firstly, that no farmyard manure was applied, and secondly, that the experiments continued for several years. The excess yield determined in experiments of several years' duration is not merely due to the immediate and residual effect of the fertilizer applied, but includes also a possible decrease in yield from plots not receiving phosphatic fertilizer.

For purposes of comparison, 35 two-year experiments with dressings of 1000 to 6000 kg/ha superphosphate were conducted at farms distributed all over the country. The main result of this experimental series, 2000 kg/ha, is shown by the following figures (experiments divided into groups of increasing Ft-value):

Ft	Total Yield, 100 kg/ha			Excess Yield, 100 kg/ha		
	Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.
0.7— 3.3	48.9	63.2	24.9	7.6	25.1	0.8
3.5— 4.5	60.0	85.3	43.8	3.7	10.3	0.8
4.5—14.0	62.2	75.3	45.0	2.0	4.7	0.1

A calculation of the means in the three groups, which eliminates the differences due to soil type and other growth-factors, shows a good agreement between soil analyses and field experiments. (As to variations in the individual experiments see Table 17). Total and excess yields vary from one experiment to another, even when soil analyses have shown comparatively uniform results. The explanation may be sought in the circumstance that other growth factors beside phosphate supply vary, and owing to this variation the readily soluble phosphoric acid expressed through the Ft-value produces a different effect at different localities.

Soil analyses will give no information as to the excess yield that may be produced by a given amount of superphosphate, but will in many cases be helpful in, for instance, identifying those soils that are markedly deficient in phosphate, and those that are not. Field experiments and soil analysis must therefore join forces in the general advisory work. The more field experiments that in the same rural district are conducted for the purpose of elucidating the effect of fertilizers under comparable conditions of soil and farm management, the more reliable becomes the foundation upon which the guidance given to the »experimentless« farmers can be built.

Sortsforsøg med skalærter 1953—55.

Ved **Johannes Jensen.**

526. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Beretningen omhandler sortsforsøg med skalærter, udført i årene 1953—55 ved forsøgsstationerne Virum, Blangstedgaard, Spangsbjerg og Hornum. Der har ikke tidligere ved statens forsøgsstationer været udført sortsforsøg med skalærter, men beretning nr. 328 omhandler forsøg med sammenligning mellem skalærter og marværter 1936—38. Beretningen er udarbejdet af assistent *Johannes Jensen,* Spangsbjerg.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Til forsøgene har ialt været tilmeldt 16 sorter og frøpartier. Som måleprøver er indkøbt skalærtsorterne Unica fra F. D. B.'s frøafdeling og Fænomen fra fa. A. Hansen, Kastrup, samt marværtsorterne Kelwo fra A/S L. Dæhnfeldt og Canners Perfection nr. 99 fra F. D. B.'s frøafdeling.

Efter første års forsøg blev følgende fire partier af Fænomen udskudt, da de ikke afveg fra Fænomen i almindelighed:

Fænomen	indsendt af	Carl Nielsen, Århus
Fænomen 271	»	» Chr. Olsen, Odense
Fænomen 214/45	»	» A/S L. Dæhnfeldt, Odense
Fænomen	»	» J. E. Ohlsens Enke, København.

Endvidere blev følgende to sortsgentagelser udskudt: Witham Wonder × Rekord 195/47, indsendt af A/S L. Dæhnfeldt, Odense, da der ikke kunne påvises nogen forskel fra Rekord, og Clause II, indsendt af Østergaards frøhandel, Stensballe, Horsens, da den ikke afveg væsentlig fra Clause 50.

I forsøgsopgørelsen er medtaget følgende 12 sorter: Alaska 257, Lav Majært, Fænomen, Fænomen × Kelwo, Rekord, Express, Dippes Maj, Ole Ohlsen, Clause 50, Unica, Kelwo og Canners Perfection nr. 99. Af Fænomen er medtaget 3 partier.

Forsøgsplan.

Forsøget blev anlagt med 2 × 3 fællesparceller, hvoraf det første hold høstedes på normal måde ved plukning ad flere gange i løbet af sæsonen (flergangsplukning). Det andet hold høstedes ad een gang, når det heldigste tidspunkt for hver enkelt sorts vedkommende skønnedes at være inde (eengangsplukning).

Parcelstørrelsen var 7,5 m², bestående af 3 rækker á 5 m med 50 cm mellem rækkerne og udeladelse af hver fjerde række, dels for at hindre nabovirkning og dels for at tjene som færdselsgang.

Der er foretaget optegnelser over tidspunktet for såning, fremspiring, begyndende og afsluttet blomstring samt plukkedato. Endvidere er der lige før blomstring givet karakterer for oprethed, vækstkraft, topfarve og sundhed. På dette tidspunkt er der også målt 50 planter af hver sort til beregning af gennemsnitshøjde.

Efter plukningen er bælgenes form beskrevet, og der er givet karakterer for sundhed, farve og handelsværdi. Efter vejningen er der ved hver plukning og fra hver parcel udtaget en gennemsnitsprøve på ½ kg, hvor bælgene er talt og bælget. Efter bælgning er frøene talt og beskrevet med hensyn til form og smag, og der er givet karakter for frøfarve. De grønne fro er derefter sorteret og vejet i følgende 3 størrelser: I under 7½ mm i diameter, II 7½—9 mm i diameter og III over 9 mm i diameter. En gennemsnitsprøve fra hver af de eengangsplukkede parceller har fået samme behandling.

Forsøgssteder og dyrkningsvilkår.

Forsøgene er udført ved Virum, der har let lerjord, ved Blangstedgaard på svær lerjord og ved Spangsbjerg på god sandmuld samt ved Hornum, der har let sandmuld. I 1953 har forsøgene kun været udført ved Virum og Spangsbjerg og for Virums vedkommende kun som eengangsplukkede.

Gødning er hovedsagelig tilført i form af kunstgødning med undtagelse af Hornum, hvor man i 1954 har givet 300 hkg staldgødning og 130 hkg ajle og i 1955: 150 hkg staldgødning pr. ha. Ved Virum og Blangstedgaard er der årligt tilført 200 kg 18 pct.

Tabel 1. Meteorologiske forhold.

	1953		1954				1955			
	Virum	Spangsbjerg	Virum	Blangstedgaard	Spangsbjerg	Hornum	Virum	Blangstedgaard	Spangsbjerg	Hornum
	Døgnets middeltemperatur.									
April	7.6	7.4	5.1 (5.8)	5.5 (6.0)	5.6 (6.1)	5.3 (5.5)	5.0	5.8	5.3	4.7
Maj	11.9	11.8	12.5 (10.9)	12.9 (11.0)	12.9 (10.9)	12.9 (10.5)	9.1	9.2	8.8	8.6
Juni	17.1	17.3	15.6 (14.3)	15.1 (14.2)	14.7 (13.8)	14.4 (13.5)	13.4	13.4	13.0	13.2
Juli	17.1	16.8	14.7 (16.7)	14.3 (16.3)	14.7 (16.2)	14.4 (16.0)	18.7	18.6	18.2	18.5
Gens.	13.4	13.3	12.0 (11.9)	12.0 (11.9)	12.0 (11.8)	11.8 (11.4)	11.6	11.8	11.3	11.3
	Nedbør mm.									
April	30	56	37 (40)	26 (40)	33 (43)	29 (39)	25	38	37	16
Maj	54	81	33 (41)	6 (40)	72 (41)	38 (40)	69	71	84	76
Juni	49	38	58 (57)	72 (49)	66 (53)	66 (48)	41	47	48	19
Juli	62	105	149 (66)	78 (61)	85 (80)	100 (72)	40	21	21	31
Gens.	49	70	69 (51)	46 (48)	64 (54)	58 (50)	44	44	48	36[1]

[1] + 15 mm vanding den 13. juni.

Tallene i () angiver normal temperatur og nedbør ved de pågældende stationer.

superfosfat og 300—400 kg 50 pct. kaligødning pr. ha, men ingen kvælstof. På den lette jord ved Spangsbjerg og Hornum er der gennemgående tilført lidt større mængder, 400—500 kg 18 pct. superfosfat, 400 kg 50 pct. kaligødning og desuden mindre mængder kvælstof, 200—300 kg kalksalpeter pr. ha.

Forkulturen har været følgende:

	1953	1954	1955
Virum.....	Blomsterløg og byg	Kepaløg	Pastinakker
Blangstedgaard		Sukkerroer	Korn
Spangsbjerg...	Kartofler	Rodurter	Porrer
Hornum.....		Byg	Byg

De meteorologiske forhold er med hensyn til temperatur og nedbør angivet i tabel 1. I 1953 var forsommeren, især juni måned, temmelig varm og tør, hvilket har bevirket ret lave udbytter af grønne bælge, særligt for Virums vedkommende. Det samme gør sig gældende i 1954, hvor det var varmt og tørt i maj og det meste af juni, udbyttetallene er lave ved Blangstedgaard og Hornum men højere ved Virum og Spangsbjerg, hvor nedbøren i april og maj var større. Juli måned var til gengæld kold og fugtig ved alle fire forsøgssteder, hvilket i høj grad generede høsten og gav ret stærke angreb af ærtesyge, *(Ascochyta pici)*. I 1955 voksede ærterne godt til på grund af det kølige og fugtige vejr i maj og juni og gav gode udbytter ved Blangstedgaard og Spangsbjerg, men den voldsomme tørke i juli nedsatte udbyttet ved Virum og Hornum, idet ikke alle ærterne nåede fuld udvikling.

Såning og plantebestand.

Forsøgene er sået så tidligt, som det har været muligt at komme på jorden. På den lettere jord ved Spangsbjerg og Hornum har det kunnet lade sig gøre nogle dage tidligere end på lerjorden ved Virum og Blangstedgaard. Men fra disse såtidspunkter og til den 15.—20. april, hvor man regner med, at hovedholdet af marværter skal sås på lettere jorder, er der ikke mange dage. I omstående opstilling er i sidste linie anført de gennemsnitlige sådatoer fra sortsforsøget med lave marværter, 474. beretning.

	Virum	Blangsted-gaard	Spangs-bjerg	Hornum
1953	25/3		21/3	
1954	23/4	9/4	7/4	9/4
1955	23/4	21/4	14/4	12/4
Gns.	13/4	15/4	3/4	11/4
» (marværter, 474. beretn.)	3/5	20/4	14/4	13/4

For at opnå en tæt og ensartet plantebestand har der været anvendt rigelig udsæd (1000 g pr. 100 løbende m). Det har i sideløbende forsøg vist sig, at bejdsning af frøet med et captan-middel er en stor hjælp til sikring af spiringen, og der er i nærværende forsøg i 1955 anvendt tørafsvampning med 4 g Orthocid 50 pr. kg frø. Frøet er håndsået, og efter fremspiringen er plante-antallet, i de år hvor det har været nødvendigt, ved udtynding reguleret til ca. 20 planter pr. m. Som det fremgår af tabel 2 har planteantallet for alle sorter, med undtagelse af Unica og Kelwo, været ret jævnt i alle forsøgene. På trods af normal spireevne har Unica og Kelwo spiret dårligt ved Spangsbjerg i 1953 og 1954, hvilket sikkert skyldes, at såningen i de to år er foretaget ret tidligt, og jordtemperaturen derfor ikke har været høj nok for de to pågældende sorter. Det samme gælder for Hornum i 1954, hvorfra de to sorter, på grund af den tynde plantebestand, ikke er taget med i opgørelsen. Trods den tynde plantebestand ved

Tabel 2. Planteantal pr. løbende meter.

	Virum			Blangsted-gaard		Spangsbjerg			Hornum		Alle stat. gns.
	1953	1954	1955	1954	1955	1953	1954	1955	1954	1955	1953—55
Rekord	43	40	23	21	15	20	31	Fuld plantebestand	23	22	26
Fænomen	33	29	22	21	16	19	30		23	22	24
Fænomen 88/45	27	34	24	23	15	12	33		23	23	24
Clause 50	41	35	27	28	18	21	33		23	24	28
Ole Ohlsen	33	30	20	21	15	17	30		22	20	23
Lav Majært	32	35	27	23	17	19	33		23	23	26
Fænomen 1012	32	31	18	25	13	20	30		23	23	24
Fænomen × Kelwo	33	36	26	22	16	20	33		23	23	26
Unica	28	27	15	23	16	6	6		8	22	17
Dippes Maj	43	32	25	24	18	20	33		24	23	27
Express	43	33	19	25	18	21	33		24	24	27
Alaska 257	45	33	19	26	18	21	33		23	24	27
Kelwo	25	20	24	10	18	14	6		6	23	16
Canners Perfection nr. 99	39	33	22	30	17	17	33		23	23	26

Spangsbjerg i 1953 og 1954 har de to sorter her, i særlig grad Kelwo, alligevel givet et ret godt udbytte og har altså kunnet udnytte det noget større vokserum. Canners Perfection nr. 99 har spiret godt i alle forsøgsårene, endog i de år, hvor der er sået tidligt.

Blomstring og høst.

Blomstringen har for de fleste sorters vedkommende strakt sig over ca. 25 dage. Der er ca. 10 dage mellem begyndende blomstring hos den tidligste og sildigste sort. Kelwo har begyndt blomstringen på omtrent samme tid som Fænomen.

For at give udtryk for sorternes tidlighed, er høsten gjort op i fire perioder. Da tidspunkterne for høst har varieret en del fra år til år, alt efter tidspunktet for såningen, kan der ikke fastsættes bestemte datoer til hver periode. I stedet er høsten i de enkelte år delt op i 2—3 plukkedage pr. periode. Som det fremgår af tabel 3, er der stor forskel i tidlighed. De tidligste sorter, Express og Alaska 257, har givet ca. 50 pct. af hele udbyttet i

Tabel 3. Blomstring og høst. Gns. 1953—55.

	Blomstringens varighed			Eengangs-plukning		Flergangsplukning							
						høstfordeling i pct. pr. periode				høstdato		antal dage	
	beg.	afsl.	ant. dage	høst-dato	ant. dage f. såning	1.	2.	3.	4.	for-ste	sid-ste	plukke-tidens længde	tid-lig-hed[1]
Rekord	17/6	7/7	21	16/7	99	—	23	58	19	11/7	22/7	12	99
Fænomen	10/6	3/7	24	12/7	95	13	39	42	6	5/7	17/7	13	93
Fænomen 88/45	11/6	4/7	24	12/7	95	14	46	32	8	5/7	17/7	13	93
Clause 50	21/6	11/7	21	19/7	102	—	2	56	42	16/7	23/7	8	102
Ole Ohlsen	14/6	9/7	26	19/7	102	—	14	55	31	12/7	23/7	12	100
Lav Majært	10/6	9/7	30	17/7	100	5	39	47	9	7/7	21/7	15	96
Fænomen 1012	11/6	3/7	23	11/7	94	14	44	37	5	5/7	17/7	13	93
Fænomen × Kelwo	10/6	3/7	24	11/7	94	14	63	20	3	5/7	17/7	13	93
Unica	18/6	9/7	22	20/7	103	—	12	58	30	13/7	22/7	10	100
Dippes Maj	8/6	4/7	27	9/7	92	34	42	23	1	2/7	16/7	15	91
Express	8/6	3/7	26	8/7	91	51	41	7	1	1/7	14/7	14	89
Alaska 257	8/6	2/7	25	8/7	91	45	46	8	1	1/7	14/7	14	89
Kelwo	13/6	8/7	26	17/7	100	3	37	47	13	8/7	20/7	13	96
Canners Perfection nr. 99	19/6	10/7	22	17/7	100	—	8	63	29	12/7	22/7	11	99

[1] Antal dage fra såning til midten af plukkeperioden.

første periode, hvorimod hovedparten af bælgene, for de sildigste sorters vedkommende først er høstet i tredie og fjerde periode. Kelwo står i tidlighed fuldt på højde med de sildigste sorter af skalærter, og den er i forhold til Fænomen endda kun en ubetydelighed senere end denne. Da Kelwo kvalitetsmæssigt langt overgår skalærterne, kan der kun være interesse for de sorter af skalærter, der er betydeligt tidligere end Kelwo, men disse er af ringe til meget ringe kvalitet. I sidste kolonne i tabel 3 er angivet et tidlighedstal, det vil sige antal dage fra såning til midten af plukkeperioden. Forskellen mellem den tidligste og den sildigste sort af skalærterne er 13 dage. Kelwo og Canners Perfection nr. 99 er henholdsvis 7 og 10 dage senere end Express og Alaska 257.

Plukkeperiodens længde har næsten været den samme for alle sorter, ca. 14 dage. Kun Clause 50 har kunnet høstes på noget kortere tid, nemlig 8 dage.

Udbytteresultater.

I tabel 4 og 5 er angivet udbytte i hkg grønne bælge pr. ha for henholdsvis fler- og eengangsplukkede. Udbyttetallene ligger nogenlunde på samme niveau for både fler- og eengangsplukning, og forholdet mellem sorterne indbyrdes er også i store træk det samme i begge forsøg.

Tabel 4. Udbytte i hkg grønne bælge pr. ha. Flergangsplukning.

	Virum		Blangsted-gaard		Spangs-bjerg			Hornum		Alle stat. gens.
	1954	1955	1954	1955	1953	1954	1955	1954	1955	1953—55
Rekord	153	83	69	118	138	224	196	85	92	129
Fænomen	89	79	46	129	148	199	204	61	93	116
Fænomen 88/45	112	89	57	143	90	209	206	48	94	116
Clause 50	126	72	72	106	152	186	177	75	84	117
Ole Ohlsen	133	70	60	123	154	172	187	70	111	120
Lav Majært	110	62	58	101	121	177	145	64	81	102
Fænomen 1012	92	63	52	123	143	208	187	67	87	114
Fænomen × Kelwo	98	91	54	117	99	174	194	65	105	111
Unica	85	65	57	113	95	126	166	—	70	97
Dippes Maj	104	68	44	96	151	168	145	63	73	101
Express	87	45	46	100	108	135	158	57	71	90
Alaska 257	69	42	44	91	84	144	151	50	71	83
Kelwo	90	81	38	134	155	99	210	—	98	113
Canners Perfection nr. 99	128	84	62	94	164	192	176	72	74	116

Tabel 5. Udbytte i hkg grønne bælge pr. ha. Eengangsplukning.

	Virum			Blangstedgaard		Spangsbjerg			Hornum		Alle stationer gens.
	1953	1954	1955	1954	1955	1953	1954	1955	1954	1955	1953—55
Rekord	126	162	80	61	114	111	199	203	86	83	123
Fænomen	119	123	51	42	104	124	193	206	64	82	111
Fænomen 88/45	88	109	71	43	129	79	224	210	76	79	111
Clause 50	128	164	73	70	107	134	178	186	85	79	120
Ole Ohlsen	132	156	57	56	121	129	188	198	89	101	123
Lav Majært	105	116	60	47	89	82	173	162	58	61	95
Fænomen 1012	80	129	37	45	81	120	188	187	65	82	101
Fænomen × Kelwo	115	129	68	39	118	122	168	220	78	82	114
Unica	113	139	53	56	121	57	107	171	—	81	100
Dippes Maj	123	125	53	37	97	121	137	160	63	64	98
Express	106	108	41	42	94	99	126	177	41	61	90
Alaska 257	112	116	41	36	95	98	130	160	41	62	89
Kelwo	109	133	75	38	134	100	85	224	—	107	112
Canners Perfection nr. 99	122	229	79	41	118	132	191	194	79	78	126

Rekord har i gennemsnit givet det højeste udbytte, henholdsvis for fler- og eengangsplukkede 129 og 123 hkg pr. ha, men den er, som det fremgår af tabel 3, sildig. De lavest ydende sorter er Express og Alaska 257, som til gengæld er de to tidligste. Canners Perfection nr. 99 og Kelwo ligger udbyttemæssigt højt, som nr. 2 og 6, men førstnævnte har en ret lav frøprocent.

I tabel 6 og 7 er opført udbytte i hkg grønne frø pr. ha. Disse udbyttetal er, for både fler- og eengangsplukkede, beregnet udfra hkg grønne bælge pr. ha og frøprocenten, der ligeledes er bestemt ved begge forsøg.

Ved de flergangsplukkede, tabel 6, er Rekord den højest ydende med 48 hkg grønne frø pr. ha i gennemsnit. Den efterfølges af Fænomen fra A. Hansen, Kastrup (måleprøve). Den lavest ydende er Alaska 257 med kun 28 hkg pr. ha. Kelwo og Canners Perfection nr. 99 har givet det samme udbytte i grønne frø, hvilket skyldes, at sidstnævnte har noget lavere frøprocent end Kelwo.

Ved de eengangsplukkede, tabel 7, ligger udbyttetallene gennemgående noget højere. Her er Rekord også den højest ydende med 52 hkg grønne frø pr. ha og Alaska 257 lavest med 34 hkg

Tabel 6. Beregnet udbytte i hkg grønne frø pr. ha. Flergangsplukning.

	Virum		Blangsted-gaard		Spangs-bjerg			Hornum		Alle stationer gens.
	1954	1955	1954	1955	1953	1954	1955	1954	1955	1953—55
Rekord	52	39	24	52	52	81	77	24	33	48
Fænomen	33	41	17	57	62	69	79	20	35	46
Fænomen 88/45	39	41	23	61	39	68	74	16	35	44
Clause 50	44	30	22	50	63	64	72	22	31	44
Ole Ohlsen	36	28	21	55	62	50	63	18	41	42
Lav Majært	43	32	23	46	53	69	58	20	34	42
Fænomen 1012	32	31	17	52	59	66	66	19	31	41
Fænomen × Kelwo	31	38	17	43	38	53	71	17	36	38
Unica	27	28	19	47	37	45	64	—	24	36
Dippes Maj	34	36	14	34	63	46	52	15	25	35
Express	28	22	13	35	37	39	56	14	26	30
Alaska 257	25	20	13	33	28	41	57	13	25	28
Kelwo	32	38	14	54	58	30	75	—	35	42
Canners Perfection nr. 99	39	34	16	37	70	56	69	18	27	41

pr. ha. Canners Perfection nr. 99 har givet samme udbytte som Rekord, har samme tidlighedstal og frø af langt bedre kvalitet. Kelwo ligger udbyttemæssigt som nr. 4.

Tabel 7. Beregnet udbytte i hkg grønne frø pr. ha. Eengangsplukning.

	Virum			Blangsted-gaard		Spangs-bjerg			Hornum		Alle stationer gens.
	1953	1954	1955	1954	1955	1953	1954	1955	1954	1955	1953—55
Rekord	74	65	47	21	59	47	62	83	25	36	52
Fænomen	66	53	32	19	66	63	70	82	21	34	51
Fænomen 88/45	55	48	40	19	69	42	70	78	23	30	47
Clause 50	62	69	37	23	52	59	63	84	23	28	50
Ole Ohlsen	55	61	31	21	60	53	56	67	22	37	46
Lav Majært	56	57	37	22	55	48	68	84	19	24	47
Fænomen 1012	54	59	23	17	32	61	58	71	20	35	43
Fænomen × Kelwo	62	55	38	17	48	55	46	81	25	31	46
Unica	48	51	28	17	56	23	34	67	—	32	40
Dippes Maj	64	51	28	13	36	56	35	54	18	26	38
Express	57	41	22	13	41	46	37	68	10	25	36
Alaska 257	41	44	22	12	40	44	38	61	10	26	34
Kelwo	59	61	43	16	52	55	24	83	—	47	49
Canners Perfection nr. 99	59	98	39	11	63	66	50	86	19	28	52

Tabel 8. pct. grønne frø i bælgene. Gns. 1953—55.

	Flergangsplukning					Eengangsplukning				
	Vi-rum	Blangst. gaard	Spangs-bjerg	Hor-num	gns.	Vi-rum	Blangst. gaard	Spangs-bjerg	Hor-num	gns.
Rekord	40.4	39.0	37.7	31.7	37.2	52.4	43.5	38.1	36.0	42.5
Fænomen	44.7	40.6	38.5	35.6	39.9	53.2	54.0	42.4	37.0	46.7
Fænomen 88/45	40.4	41.5	37.1	34.9	38.5	54.4	49.2	40.6	34.0	44.6
Clause 50	38.2	39.0	38.7	33.0	37.2	46.9	40.9	41.6	31.0	40.1
Ole Ohlsen	33.9	39.9	34.3	31.0	34.8	45.0	43.7	34.9	31.0	38.7
Lav Majært	45.6	43.0	40.7	37.3	41.7	54.7	54.5	49.7	35.5	48.6
Fænomen 1012	42.5	37.6	36.1	31.7	37.0	59.1	38.2	39.6	36.5	43.4
Fænomen × Kelwo	36.5	34.0	35.0	30.5	34.0	51.2	42.4	36.5	35.0	41.3
Unica	37.6	37.2	37.7	34.2	36.7	44.1	38.5	37.2	40.0	40.0
Dippes Maj	42.3	33.6	35.5	29.0	35.0	48.5	36.0	35.1	34.5	38.5
Express	40.7	31.6	32.9	30.2	33.9	49.0	36.5	37.3	33.5	39.2
Alaska 257	41.2	32.5	33.0	31.1	34.5	42.9	37.4	37.4	33.0	37.7
Kelwo	40.7	39.1	34.6	35.6	37.5	52.5	40.5	40.3	44.0	44.3
Canners Perfection nr. 99	35.5	32.1	36.8	30.7	33.8	46.9	39.5	40.0	30.0	39.1

Frøprocenten.

Ved ærtedyrkning har det procentiske indhold af grønne frø stor betydning ved bestemmelse af sorternes dyrkningsmæssige værdi. Frøprocenten er vanskelig at bestemme helt nojagtigt, da det er en betingelse, at alle sorterne har samme udvikling, når de høstes. Som det fremgår af tabel 8, ligger froprocenten højest hos de eengangsplukkede, hvilket skyldes, at de forstansatte bælge ved høsten nærmest er overudviklede. Dette kommer også, som det senere vil fremgå, til udtryk ved sortering af froene i forskellige størrelser.

I gennemsnit af begge forsog har sorten Lav Majært den højeste frøprocent med 45,1. Lavest ligger Alaska 257 med 36,1.

Størrelsessortering.

De bælgede ærter er sorterede over følgende tre soldstorrelser: I. under 7½ mm i diameter, II. 7½ -9 mm i diameter og III. over 9 mm i diameter. Ved dyrkning af ærter til konservesbrug, er det en fordel, at så mange frø som muligt kommer i I. sortering, idet disse af konservesfabrikkerne afregnes med den højeste pris.

Tabel 9. Størrelsessortering, procent. Gns. 1953—55.

	I. Diam. under 7½ mm			II. Diam. 7½—9 mm			III. Diam. over 9 mm		
	flerg.	eeng.	gns.	flerg.	eeng.	gns.	flerg.	eeng.	gns.
Rekord	26	15	21	59	54	56	15	31	23
Fænomen	13	7	10	56	45	51	31	48	39
Fænomen 88/45	14	9	12	52	48	50	34	43	38
Clause 50	43	23	33	53	69	61	4	8	6
Ole Ohlsen	7	4	6	28	15	21	65	81	73
Lav Majært	34	18	26	59	70	65	7	12	9
Fænomen 1012	18	8	13	53	48	51	29	44	36
Fænomen × Kelwo	18	8	13	52	37	45	30	55	42
Unica	35	17	26	58	62	60	7	21	14
Dippes Maj	41	24	33	53	67	60	6	9	7
Express	49	27	38	48	63	56	3	10	6
Alaska 257	48	30	39	49	62	56	3	8	5
Kelwo	11	5	8	40	23	32	49	72	60
Canners Perfection nr. 99	41	21	31	43	45	44	16	34	25

I tabel 9 er angivet procenterne i de forskellige sorteringer af både fler- og eengangsplukkede, samt gennemsnit af disse. Der er ret betydelig forskel mellem sorterne, men for de fleste af sorterne gælder dog, at den største procentdel af frøene går i mellemstørrelsen, 7½—9 mm.

Sorten Ole Ohlsen er meget storfrøet med 73 procent af frøene over 9 mm i diameter. Derefter følger Kelwo med 60 procent. De tidligste sorter, Dippes Maj, Express og Alaska 257 har de mindste frø, henholdsvis 33, 38 og 39 procent af frøene er under 7½ mm i diameter. Clause 50, den sildigste af alle sorterne, har 33 procent af frøene under 7½ mm. Kelwo er som nævnt ret storfrøet, hvorimod Canners Perfection nr. 99 har frøene jævnt fordelt i alle 3 sorteringer.

Antal frø i 100 bælge.

I almindelighed gælder det, at der er flest frø i de først høstede bælge, antallet aftager derefter jævnt henimod høstens slutning.

I tabel 10 er anført frøantallet for de eengangsplukkede. De højest ydende sorter har, med enkelte undtagelser, også det største antal frø i bælgene. Højest ligger Clause 50 med 621 frø

Tabel 10. Antal frø i 100 bælge. Eengangsplukning. 1953—55.

	Virum	Blangsted-gaard	Spangs-bjerg	Hornum	Gns.
Rekord	666	625	615	548	614
Fænomen	588	573	587	467	554
Fænomen 88/45	581	596	565	409	538
Clause 50	617	673	685	507	621
Ole Ohlsen	544	538	506	441	507
Lav Majært	473	519	492	330	454
Fænomen 1012	524	536	479	440	495
Fænomen × Kelwo	574	554	556	489	543
Unica	539	487	544	477	512
Dippes Maj	516	502	490	384	473
Express	510	496	523	393	481
Alaska 257	502	489	509	413	478
Kelwo	514	531	562	339	487
Canners Perfection nr. 99	545	623	589	478	559

i 100 bælge, derefter følger Rekord og Canners Perfection nr. 99 med henholdsvis 614 og 559, lavest ligger Lav Majært med 454 frø i 100 bælge.

Karakterer m. v.

Tabel 11 giver visse oplysninger med hensyn til planterne, bælgene og frøene.

Plantehøjden er anført i cm, og sammenholdes den med karakteren for oprethed, fremgår det, som det også kunne forventes, at de højeste sorter tillige er de mest nedliggende. Planternes sundhed har været meget tilfredsstillende.

Alle de tidligste sorter er meget lysfrøede. Dette gælder Express, Alaska 257 og Dippes Maj, og det kommer også til udtryk i de lyse bælge og den lyse top. Også Clause 50, Lav Majært, Unica og Canners Perfection nr. 99 har meget lyse frø, men de har i modsætning til de ovennævnte en påfaldende mørk topfarve.

Oplysninger om frøsmagen er givet til sidst i tabellen. Der er foretaget smagsbedømmelse på friskbælgede ærter ved alle forsøg og ved alle plukninger. Af skalærterne har Rekord den bedste smag, men ingen når op på siden af Kelwo.

Tabel 11. Karakterer m. v. Gennemsnit alle forsøg. 1953—55.

	Planter						Bælge			Frø	
	fremspiring 0—10	opretthed 0—10	vækstkraft 0—10	topfarve 0—10	sundhed 0—10	højde gns. cm	sundhed 0—10	farve 0—10	handelsværdi 0—10	farve 0—10	smag
Rekord.....	7	8	8	6	9	50	8	7	7	8	svagt sød-sød
Fænomen ...	7	8	8	7	9	42	8	8	7	8	svagt sød-let bitter
Fænomen 88/45.....	7	8	8	7	9	44	8	8	7	8	» » »
Clause 50 ...	7	7	8	9	9	56	8	7	7	4	» » »
Ole Ohlsen ..	8	5	9	5	9	61	8	7	7	8	» » »
Lav Majært..	8	8	8	8	9	51	8	5	5	5	let bitter
Fænomen 1012	7	6	8	7	9	50	9	8	7	8	svagt sød-let bitter
Fænomen × Kelwo..	8	5	9	7	9	53	8	8	7	8	» » »
Unica.....	5	7	6	8	9	41	9	7	7	5	vandet-svagt sød
Dippes Maj..	9	4	9	6	9	60	9	5	5	5	vandet-let bitter
Express.....	9	4	9	5	9	73	9	4	5	5	bitter-svagt sød
Alaska 257 ..	9	4	9	5	9	70	9	5	6	5	bitter
Kelwo.....	6	5	8	8	10	50	9	8	7	8	sød
Canners Perfection nr. 99.....	7	7	9	8	9	60	9	6	7	5	sød-meget sød

Vurdering af sorterne.

I oversigtstabellen er sorterne opført efter udbytte i hkg grønne frø pr. ha beregnet udfra frøprocenten hos de flergangsplukkede og gennemsnitsudbyttet i hkg grønne bælge pr. ha for både flergangs- og eengangsplukkede, ialt 19 forsøg.

De tre tidligste sorter, Express, Alaska 257 og Dippes Maj, er de lavest ydende, de har samtidig ret lyse frø af meget ringe kvalitet.

De tre partier af Fænomen adskiller sig lidt fra hinanden med hensyn til udbytte.

Måleprøven Fænomen fra A. Hansen, Kastrup, er den højest ydende med 45 hkg grønne frø pr. ha. Kelwo × Fænomen fra Toftø har givet 38 hkg pr. ha. De er alle 4 middeltidlige, (krydsningen Kelwo × Fænomen er dog lidt tidligere end de øvrige), ret storfrøede og kvalitetsmæssig lidt bedre end de tidligste sorter. Lav Majært er af tidlighed og udbytte som Kelwo, den er lysfrøet, har små bælge og er af ringe kvalitet. Rekord er den

højest ydende af alle sorterne, den er sildig, men kvalitetsmæssig hører den til de bedste af skalærterne. Ole Ohlsen og Unica er begge sildige sorter, den førstnævnte er meget storfrøet og ligner kvalitetsmæssigt Fænomen. Unica har givet et ret lavt udbytte, hvilket måske i nogen grad skyldes, at den spirede dårligt ved Spangsbjerg i 1953 og 1954. Den har lyse frø, men er kvalitetsmæssigt nogenlunde som Rekord. Clause 50 er den sildigste af alle sorterne, ca. 13 dage senere end Alaska 257 — den er småfrøet og har meget lyse frø. Kvaliteten er den samme som for Fænomen.

Kelwo kommer i tidlighed næsten på højde med Fænomen, og har, trods den tynde plantebestand i 1953 og 1954, givet et godt udbytte. Den har ret store frø, men de er af fin kvalitet.

Canners Perfection nr. 99 er noget senere end Kelwo, men alligevel lige så tidlig som de sildigste sorter af skalærterne. Den har givet omtrent samme udbytte som Kelwo, og den har små, ret lyse frø af meget fin kvalitet.

Ved afslutningen af disse forsøg, har man ikke fundet anledning til at anerkende nogle sorter af skalærter som særligt dyrkningsværdige, idet:

1) de tidligste sorter er af ringe kvalitet,
2) de sorter, der er senere end marværten Kelwo, ingen afgørende fordele har fremfor denne,
3) Kelwo er af meget bedre kvalitet, og selv om gruppen Fænomen ligger en ubetydelighed tidligere end Kelwo, har denne klaret sig ret godt ved tidlig såning; men som før omtalt er tidsintervallet mellem såning af skalærter og marværter ret kort.

Beskrivelse af sorterne.

R e k o r d 122/45, indsendt af A/S L. Dæhnfeldt, Odense.
Tiltrukket af A/S L. Dæhnfeldt, Odense.

Sorten er sildig, med kraftig, noget opret vækst. Højde ca. 50 cm. Stænglerne ret kraftige med små lyse til gullig grønne blade. Blomsterne middelstore, gullighvide, med ret store bægerblade. Bælgene halvlange, let krumme, frisk grønne og af middel fyldning. Bælgene sidder meget fast på planten. Frøene er glatte,

frisk grønne. Smagen svagt sød—sød. Stort udbytte af grønne frø, men sildigere end Kelwo.

Fænomen, indkøbt hos fa. A. Hansen, Kastrup. (Måleprøve).

Sorten er middeltidlig med kraftig, lidt nedliggende vækst. Højde 40 –45 cm. Stænglerne kraftige med store, mørkegrønne, stærkt marmorerede blade. Blomsterne middelstore, gullighvide. Bælgene halvlange, buede, velfyldte og kraftigt grønne. Frøene er ret store, glatte, frisk grønne. Smagen svagt sød til let bitter. Godt udbytte af grønne frø og en ubetydelighed tidligere end Kelwo.

Fænomen 88/45, indsendt af A/S L. Dæhnfeldt, Odense.

Ren linie udtaget i et parti handelsfrø af Fænomen i 1945.

Sorten er middeltidlig, med kraftig, noget opret vækst. Højde ca. 45 cm. Stænglerne kraftige, med store, mørkegrønne, stærkt marmorerede blade. Blomsterne middelstore, gullighvide. Bælgene halvlange, buede, velfyldte og kraftigt grønne. Frøene er ret store, glatte, frisk grønne. Smagen svagt sød til let bitter. Godt udbytte af grønne frø og en ubetydelighed tidligere end Kelwo.

Clause 50, indsendt af A/S Østergaards Frøavl, Stensballe, Horsens.

Modtaget fra L. Clause, Frankrig. Fremkommet ved krydsning.

Sorten er meget sildig, med kraftig, noget nedliggende vækst og stort bladfylde. Højde ca. 56 cm. Bladene er små til middelstore, mørkegrønne. Blomsterne ret store, renhvide. Kronbladene er tilbøjelige til at blive siddende på spidsen af bælgene efter at de er visnede, hvilket i fugtige perioder er medvirkende til skimmelangreb. Bælgene er lange, let krumme, velfyldte, lidt lysegrønne, svagt indsnørede mellem frøene og sidder ret fast på planten. Alle bælge udvikles påfaldende samtidigt. Frøene er små, glatte og meget lysegrønne. Smagen er svagt sød til let bitter. Godt udbytte af grønne frø, men meget sildigere end Kelwo.

Ole Ohlsen, indsendt af fa. J. E. Ohlsens Enke, København.

Sorten er sildig med kraftig, noget nedliggende vækst. Højde ca. 60 cm. Stænglerne er tykke og kraftige med meget store, gulligt til lysegrønne, stærkt marmorerede blade. Blomsterne store, svagt gullighvide, med store bægerblade. Bælgene store, krumme, grønne og frøene fylder ikke bælgene helt ud. Frøene er meget store, lidt grove men frisk grønne. Smagen svagt sød til let bitter. Pænt udbytte af grønne frø, men meget sildigere end Kelwo.

Lav Majært, indsendt af A/S L. Dæhnfeldt, Odense.

En blanding af rene linier, udtaget i et parti handelsfrø af Lav Majært 1948.

Sorten er middeltidlig, med kraftig og noget opret vækst. Højde ca. 50 cm. Stænglerne er ret kraftige med middelstore, mørkegrønne blade. Blomsterne middelstore, renhvide. Bælgene er små og korte, næsten rette, lysegrønne med ekstra stærk fyldning. Frøene er små, glatte, lysegrønne. Smagen er let bitter. Udbytte af grønne frø og tidlighed som Kelwo, men af ringe kvalitet.

Fænomen 1012, indsendt af fa. A. Hansen, Kastrup.

En blanding af rene linier, udvalgt af et parti handelsfrø af Fænomen — udvælgelsen påbegyndt 1945.

Sorten er middeltidlig, med kraftig, noget nedliggende vækst. Højde ca. 50 cm. Bladene store, mørkegrønne, stærkt marmorerede. Blomsterne er middelstore, gullighvide. Bælgene er halvlange, svagt buede, velfyldte og kraftigt grønne. Frøene er ret store, glatte, frisk grønne. Smagen svagt sød til let bitter. Udbytte af grønne frø lidt under Kelwo og en ubetydelighed tidligere.

Kelwo × Fænomen nr. 167, indsendt af Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger og Danske Landboforeningers Frøforsyning.

Krydsning fra 1939 mellem Kelwo og Fænomen.

Sorten er middeltidlig og ligner i vækst og udseende Fænomen, men er lidt tidligere end denne. Højde ca. 50 cm. Bladene er store, mørkegrønne og ret stærkt marmorerede. Blomsterne store, gullighvide. Bælgene lange til halvlange, buede og grønne. Fyldningen af bælgene middel. Frøene er ret store, glatte, frisk grønne. Smagen svagt sød til let bitter. Udbytte af grønne frø noget under Kelwo, men lidt tidligere.

U n i c a, indkøbt hos Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger. (Måleprøve).

Sorten er sildig med middelkraftig, opret vækst. Højde ca. 40 cm. Bladene middelstore, grønne til matgrønne, svagt marmorerede. Blomsterne er middelstore, renhvide. Bælgene er ret korte og brede, rette til svagt buede, lidt lysegrønne med middelgod fyldning. Frøene er små, glatte og lysegrønne. Smagen vandet — svagt sød. Udbytte af grønne frø en del under Kelwo og en del sildigere.

D i p p e s M a j, indsendt af fa. J. E. Ohlsens Enke, København.

Sorten er tidlig, med ret åben og nedliggende vækst. Højde ca. 60 cm. Stænglerne er ret tynde med små lysegrønne, svagt marmorerede blade. Blomsterne renhvide til svagt gullighvide. Bælgene halvlange, rette til svagt buede med stump afslutning, lysegrønne og ikke helt udfyldte af frøene. Frøene glatte, små og lysegrønne. Smagen er vandet — let bitter. Udbytte af grønne frø en del under Kelwo, meget tidligere, men af ringe kvalitet.

E x p r e s s, indsendt af fa. J. E. Ohlsens Enke, København. Udvalgt i et parti frø fra L. Clause, Frankrig i 1947.

Sorten er tidlig med åben, nedliggende vækst. Højde ca. 70 cm. Stænglerne tynde med små, lysegrønne, svagt marmorerede blade. Blomsterne små, renhvide til svagt gullighvide, med store bægerblade. Bælgene er halvlange, rette og med stump afslutning, meget lysegrønne. Frøene udfylder ikke bælgene helt. Smagen bitter — svagt sød. Udbytte af grønne frø meget lavere end Kelwo. Tidligste sort, men af ringe kvalitet.

A l a s k a n r. 2 5 7, indsendt af A/S Chr. Olsen, Odense. Modtaget fra Vilmorin, Frankrig.

Sorten er tidlig, med åben nedliggende vækst. Højde 70—75 cm. Stænglerne tynde med små til middelstore, lysegrønne blade. Blomsterne er ret små, renhvide. Bælgene halvlange, lyse- til gulliggrønne, rette med stump afslutning. Middelgod fyldning af bælgene. Frøene er glatte, små og lysegrønne. Smagen bitter. Udbytte af grønne frø meget lavere end Kelwo, meget tidligere, men af ringe kvalitet.

Kelwo, indkøbt hos A/S L. Dæhnfeldt, Odense. (Måleprøve).

Sorten er, efter »Sortsforsøg med lave marværter 1950—52« (474. beretning), den tidligste marvært, og er i nærværende sortsforsøg med skalærter anvendt som måleprøve. Hvad tidlighed og udbytte angår, viser det sig, at den ligger næsten på højde med Fænomen-gruppen. Væksten er middelkraftig og noget nedliggende. Højde ca. 50 cm. Stænglerne ret tynde, med store mørkegrønne, svagt marmorerede blade. Blomsterne middelstore, renhvide. Bælgene ret lange, frisk grønne, let buede og velfyldte. Frøene ret store, friskgrønne med sød smag. Udbyttet af grønne frø gennemgående godt, trods den ret tidlige såning.

Canners Perfection nr. 99[1]), indkøbt hos Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger. (Måleprøve).

Sorten er en marvært og er, i forhold til de fleste skalærter og Kelwo, sildig, med kraftig og noget opret vækst. Højde ca. 60 cm. Bladene middelstore, friskgrønne, svagt marmorerede. Blomsterne middelstore, renhvide. Bælgene halvlange til lange, lysegrønne og krumme. Frøene udfylder ikke bælgene helt. Frøene er ret små, glatte, lysegrønne, med enkelte gule. Smagen er meget sød. Udbytte af grønne frø som Kelwo, men er en del sildigere.

SUMMARY

Variety trials with round-seeded shelling peas.

The variety trials were carried out at the Research Stations Virum, Blangstedgaard, Spangsbjerg, and Hornum.

12 varieties have been included in the 19 trials: Rekord, Fænomen (3 lots), Clause 50, Ole Ohlsen, Lav Majært, Fænomen x Kelwo, Unica, Dippes Maj, Express, Alaska 257, Kelwo, and Canners Perfection no. 99. Kelwo (Kelwedon Wonder) and Canners Perfection represents the group of wrinkled-seeded peas.

The main data are given on page 339 (oversigtstabel). Yield of shelled peas (grønne frø) in 100 kilos per 10.000 squaremetres (hkg/ha) and proportional (forholdstal), yield of pods (grønne bælge) and proportional, percentage of peas in the pods (frøprocent), number of

[1]) Umiddelbart før trykning er der blevet gjort opmærksom på, at det rette navn er *Canners nr. 99 green seeded.*

Oversigtstabel.

	Grønne frø beregnet hkg/ha og forholdstal		Grønne bælge hkg ha og forholdstal		Frø-procent	Antal frø i 100 bælge	Plukke-tidens varighed dage	Tid-lighed-stal[1]	Høstfordeling pct. af kg grønne bælge i perioder				Sortering i 3 størr.		
									1.	2.	3.	4.	I under 7½ mm	II 7½ 9 mm	III over 9 mm
Rekord, L. D.	47	118	125	116	37.2	614	12	99	—	23	58	19	26	59	15
Fænomen, A. H., indk. mp.	45	113	113	105	39.9	554	13	93	13	39	42	6	13	56	31
Fænomen 88/45, L. D.	44	110	113	105	38.5	538	13	93	14	46	32	8	14	52	34
Clause 50, Øst	44	110	119	110	37.2	621	8	102	—	2	56	42	43	53	4
Ole Ohlsen, O. E.	42	105	121	112	34.8	507	12	100	—	14	55	31	7	28	65
Lav Majært, L. D.	41	103	99	92	41.7	454	15	96	5	39	47	9	34	59	7
Fænomen 1012, A. H.	40	100	107	99	37.0	495	13	93	14	44	37	5	18	53	29
Fænomen × Kelwo, Tofto	38	95	112	104	34.0	543	13	93	14	63	20	3	18	52	30
Unica, F.D.B., indk. mp.	36	90	99	92	36.7	512	10	100	—	12	58	30	35	58	7
Dippes Maj, O. E.	35	88	100	93	35.0	473	15	91	34	42	23	1	41	53	6
Express, O. E.	31	78	90	83	33.9	481	14	89	51	41	7	1	49	48	3
Alaska 257, Chr. O.	30	75	86	80	34.5	478	14	89	45	46	8	1	48	49	3
Kelwo, L. D., indk. mp.	42	105	112	104	37.5	487	13	96	3	37	47	13	11	40	49
Canners Perfection nr. 99	41	103	122	113	33.8	559	11	99	—	8	63	29	41	43	16
F. D. B., indk. mp.															

[1] Antal dage fra såning til midten af plukkeperioden.

peas in 100 pods (antal frø i 100 bælge), number of harvesting days (plukketidens varighed), number of days from sowing to the middle of the harvesting season (tidlighedstal), the percentage of yield in 4 periods, earliness (høstfordeling), and percentage of peas in three different grades.

The three earliest varieties are Alaska 257, Express and Dippes Maj, but they are the lowest yielding, the seeds are small, light green and of poor quality.

The three lots of Fænomen are much alike, there is a little difference in the yielding capacity, but they are all medium-early and produce rather large seed of a slightly better quality than the early varieties.

The cross between Kelwo and Fænomen is very similar to Fænomen, but slightly earlier.

Lav Majært is a little later than Fænomen, it produces small pods with light green seeds of poor quality.

Rekord is the highest yielding of all the varieties, it is late, but its quality is the best of the round-seeded varieties.

Ole Ohlsen is a late variety, producing very large pods and seeds of the same quality as Fænomen.

Unica is also rather late, it is low yielding, which probably is due to poor germination. The seeds are light green and the quality similar to Rekord.

Clause 50 is the latest of all the tested varieties, about 13 days later than Alaska 257. The seeds are small and very light green with the same quality as Fænomen.

Compared with the round-seeded varieties, Kelwo is medium-early, although the germination has been rather poor in years of early sowing, it has yielded well and seems to be able to utilize the wider space for growing. The seeds are fairly large, but the quality is good.

Canners no. 99 green seeded is late, it is picked about with Rekord. It has germinated well even in the years of early sowing. The yield of pods is high, but the percentage of peas in the pods is rather low. The seeds are of medium size, light green, but of excellent quality.

En rutinemetode til bestemmelse af angreb af nøgen bygbrand (*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.) i sædekorn.

Af **P. Norup Pedersen.**

Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles afdeling for plantekultur.

Anvendelse af markkontrol som bedømmelsesgrundlag for omfanget af angrebet af nøgen bygbrand i den følgende generation er behæftet med en betydelig usikkerhed.

Grunden til denne usikkerhed er, at angrebets omfang foruden af den i marken tilstedeværende sporemængde også afhænger af andre variable faktorer. Sporerne skal for det første løsnes fra brandakset og dernæst af luftstrømninger føres ind til frugtanlægget, og dette skal ske på et for infektionen gunstigt tidspunkt. Såvel frigørelse som lufttransport af sporerne er afhængig af klimafaktorer, der varierer fra år til år og fra egn til egn. Men selv om klimaforholdene er gunstige for såvel frigørelse som transport af sporerne, kan disse dog ikke opnå kontakt med frugtknuden, med mindre byggens avner åbner sig under blomstringen. Byggens tilbøjelighed til mere eller mindre åben blomstring er vel en sortsegenskab, men den er stærkt påvirkelig af klimatologiske faktorer. Derfor vil, foruden sporemængden, også sortsegenskaber og klimaforhold øve indflydelse på brandangrebets omfang i den følgende generation. Dertil kommer yderligere, at selv om en bestemt mark er fri for angrebne planter, vil der alligevel være mulighed for smitte under blomstringen, idet sporer fra angrebne nabomarker kan føres dertil med vinden.

Af disse grunde byder anvendelse af avlen fra sunde stamsædsmarker ingen absolut sikkerhed for et tilsvarende ringe an-

greb i den næste generation, d. v. s. for sundheden af brugsfrøet, hvorfor det vil være vanskeligt og i hvert fald forbundet med betydelig risiko at stille garantier på grundlag af markkontrollens resultater for stamsæden. En rutinemetode til bedømmelse af brandangrebet direkte på den færdigrensede sædevare vil, forudsat den kan udføres tilstrækkelig sikkert og billigt, have iøjnefaldende fordele. Sædekornshandlerne vil ved hjælp af en sådan metode være i stand til at bedømme fremavlspartierne med hensyn til nøgen brand og kunne udskyde eller varmtvandsbehandle de stærkest angrebne partier. De vil desuden på grundlag af udførte analyser være i stand til at stille garantier for, at såsædspartierne kun indeholder et vist maksimum af brandsmitte. At en sådan garanti er en fordel for landmændene er umiddelbart indlysende, og det er sandsynligt, at den også med tiden vil blive til fordel for sædekornshandlerne, idet mange landmænd, der nu benytter sædekorn af egen avl, vil foretrække at købe sædekorn med garanti for ringe brandsmitte, fremfor at benytte deres egen avl, i hvilken de risikerer kraftige angreb af sygdommen.

En metode til bestemmelse af angrebsgraden direkte på den færdigrensede sædevare vil derfor være af stor interesse. Såning i drivhus om vinteren har været anvendt enkelte steder. Herved er man i stand til hurtigt at få planterne så store, at det kan konstateres, hvorvidt de er angrebne eller ikke (T a p k e 1949). Da det imidlertid ofte drejer sig om små brandprocenter, må man, for at få en tilstrækkelig sikker bestemmelse af angrebets størrelse, arbejde med et stort antal planter. Rutinebestemmelser af brandangrebet på denne måde vil derfor kræve, at der rådes over en meget betydelig drivhusplads. Da en rutineafprøvning i drivhus er både tidsrøvende og dyr, har det været forsøgt at finde en metode, hvorved man i laboratoriet kan konstatere, hvorvidt der er brandhyfer tilstede i kimen eller ikke.

Idet sygdomsbilledet har betydning for denne analysemetode, skal de første faser af sygdomsforløbet kort omtales her. For at sporerne kan få adgang til frugtknuden, må avnerne åbnes. Efter blomstringen presses avnerne sammen igen, hvorved de sporer, der er ført ind mellem avnerne og frugtknuden, befinder sig i et lukket rum med meget høj luftfugtighed, hvor der er

gode muligheder for sporespiring. Efter kort tids forløb danner de første sporer et promycel, og fra dette fremkommer infektionshyfer, der, hvis de befinder sig på frugtknudens overflade, kan gennembryde epidermis. Hyferne fortsætter derefter gennem frugtknudevæggen, indtil de når frøanlæggets kapper, som de derefter følger ned til skutellum. På overfladen af skutellum forgrener hyferne sig kraftigt og trænger ind mellem epitelcellerne og ind i kimen. Ofte er store partier af skutellums ydre lag fuldstændig gennemvævet af hyfer.

Simmonds (1946) har som den første benyttet sig af dette forhold ved udarbejdelsen af en laboratoriemetode til bestemmelse af brandangrebets størrelse. Ved en behandling med kaliumhydroxyd adskilles kim og endosperm, og efter klaring af kimen undersøges denne under mikroskop for forekomst af brandmycel. Russell (1950) har sammenlignet resultaterne opnået efter Simmonds metode med udsåning i marken og fundet god korrelation mellem de to bestemmelser, r = 0,97. Popp (1950) anvendte Simmonds metode i noget ændret form og fandt ligeledes god overensstemmelse mellem angreb af *Ustilago nuda* bestemt på bygkim og svampens tilstedeværelse på såvel busk- ning- som skridningsstadiet. Popp viste endvidere, at metoden ikke kunne benyttes overfor hvedens støvbrand, idet myceliets fremtrængen i planten er afhængig af hvedesorten og af svampens smitterace.

En sammenligning af Popps og Simmonds metoder er foretaget af Popp og Russell (1951). De fandt god overensstemmelse mellem resultaterne opnået med de to fremgangsmåder (r = 0,93), såvel som mellem resultaterne fra de to metoder sammenlignet med resultaterne ved dyrkning i marken (r = 0,92 for Simmonds metode og r = 0,94 for Popps metode).

Da de to metoder til bestemmelse af brandangrebet direkte på sædevaren således må siges at være tilstrækkelig sikre til brug for såvel frøkontrolanstalter som sædekornshandlere, vil det være af stor interesse at få dem indarbejdet her i landet. Begge metoder er derfor blevet nøje afprøvet. Det viste sig herved, at der knyttede sig visse ulemper til dem, foruden at de var for arbejdskrævende til at kunne benyttes til rutinemæssig analysebrug under danske forhold, idet vi i almindelighed har med

mindre brandangreb at gøre end tilfældet er i Canada, hvor de omtalte undersøgelser er udført, og derfor må undersøge et større antal kim for at kunne opnå en tilstrækkelig stor sikkerhed. Der har derfor været arbejdet på at forbedre disse metoder, og resultatet af dette arbejde er beskrevet i det følgende.

Metodik.

Den her beskrevne hurtigmetode, der egner sig til rutineanalyser, har de ovenfor omtalte undersøgelser af Simmonds som udgangspunkt. Metoden praktiseres på følgende måde:

Ca. 80 gram kerner anbringes i en 1000 ml kogekolbe med kogende vand og koges i 5 minutter. Kogningen og den deraf følgende udblødning bevirker, at skutellum bedre end ved Simmonds metode tåler den påfølgende behandling med natriumhydroxyd. Vandet hældes fra, og der skylles en gang med varmt vand og tilsættes 170 ml 5 pct. natriumhydroxyd. Kolben med dens indhold af kerner og natriumhydroxyd anbringes over et gasblus og opvarmes til kogning (opvarmningstid 4 min.) og holdes på kogepunktet i 5 minutter. Kogning med natriumhydroxyd bevirker, at avnerne løsner sig fra kim og endosperm. Efter kogningen hældes vædsken og de deri svømmende avner bort, og der skylles kraftigt med flere hold varmt vand for at fjerne den sidste rest af avner. Skylningen må ophøre, når vandet begynder at blive brunfarvet. Efter skylningen hældes de nøgne kerner over på et $^1/_3$ l glas, der fyldes op med en 2,5 pct. natriumhydroxydopløsning tilsat 2,5 pct. formalin (6,25 pct. af handelsvaren, der er en ca. 40 pct. opløsning) og henstilles i vandbad ved 55° i 7—9 timer. Tilsætningen af formalin bevirker, at kim og skutellum bliver stivere og fastere, uden at det påvirker endospermen nævneværdigt. Der omrøres af og til, særlig i de første timer, idet det øverste kernelag ellers påvirkes for svagt. Når de øverste kernelag begynder at blive geleagtige, og kimene fra de øverste kernelag har løsnet sig fra endospermen og flyder frit omkring, afbrydes varmebehandlingen. Glassenes indhold hældes over på et sigtesystem og skylles kraftigt med varmt vand. Sigtesystemet består af 3 sigter, hvoraf den øverste

Fig. 1. System af sigter.
(Succession of screens).

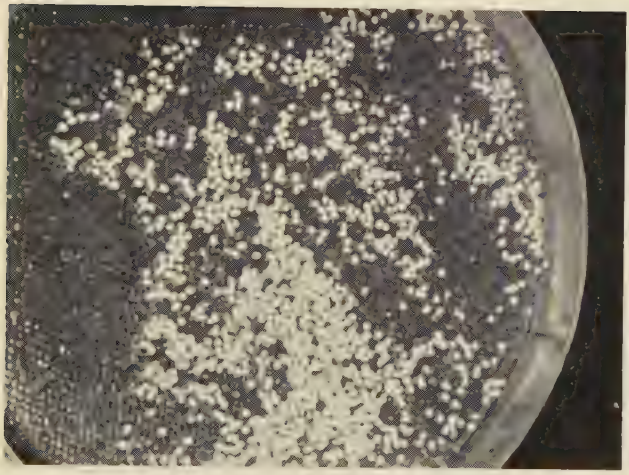

Fig. 2. Nederste sigte med kim.
(Bottom screen with embryos).

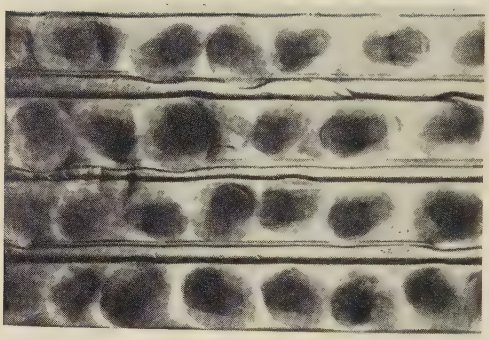

Fig. 3. Kimene arrangeret på glasbakke.
(Embryos arranged on a special slide).

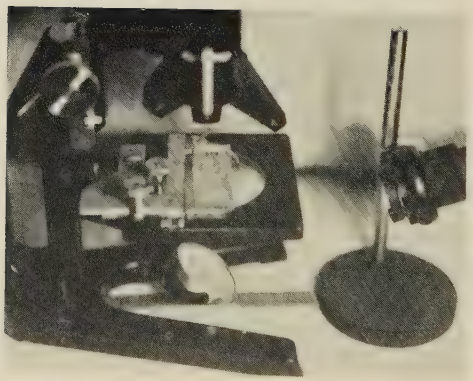

Fig. 4. Mikroskopopstilling.
(Convenient working arrangement of microscope).

Fig 5. Sund kim.
(Healthy embryo).

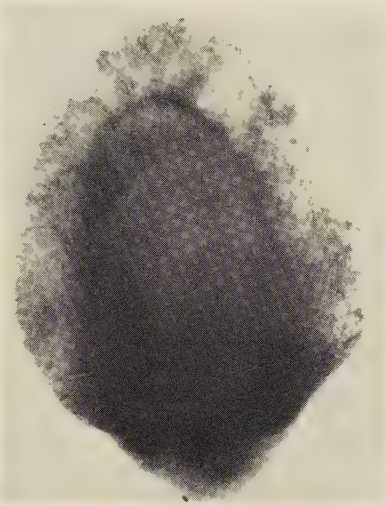

Fig. 6. Angrebet kim.
(Diseased embryo).

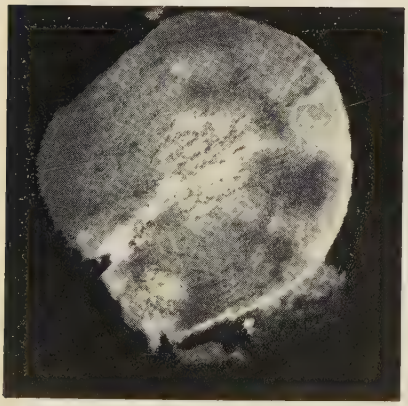

Fig. 7. Kim med angrebet fordelt over hele skutellum.
(Uniformly infected scutellum).

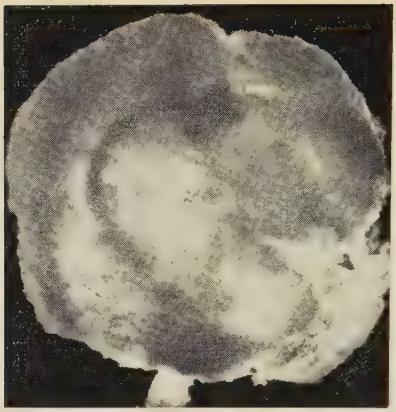

Fig. 8. Kim med pletvis angreb i kanten af skutellum.
(Embryo with diseased spots at edge of scutellum).

Fig. 9. Forstørrelse af angrebet plet af fig. nr. 8.
(Diseased spot, enlarged from Fig. No. 8).

har elliptiske huller pa 9 × 3,3 mm, den efterfølgende runde huller pa 3,0 mm i diameter, og den nederste ligeledes runde huller på 1,5 mm i diameter (fig. 1 og 2).

Ved skylningen gar kimene let gennem de to første sigter, men opfanges på den sidste. Småpartikler under 1,5 mm skylles bort. Enkelte kerner, der af en eller anden grund ikke er svulmet op, gar gennem første sigte og opsamles på sigte nr. 2. Endospermen, der er stærkt opsvulmet, tilbageholdes på første sigte.

Såvel første som anden sigte efterses for eventuelt fasthængende kim, idet det muligvis har en vis betydning, at alle kim medtages. For at kunne vurdere dette spørgsmål, blev i 32 prover, undersogt i 1950, alle de kim, der efter skylningen stadig hang fast ved endospermen, samlet og undersøgt separat. Resultatet af denne undersøgelse ses i tabel 1.

Tabel 1. Undersøgelse over betydningen af, at alle kim frigøres. 32 analyser 1950.

	Frie Kim		Vedhængende kim		Kim	
	ialt	%	ialt	%	ialt	%
Sunde	45926	96.5	1657	3.5	47583	
Angrebne	514	1.12	26	1.57	540	1.13

Disse 32 analyser omfattede ialt 47583 kim, af disse var 96,5 pct. frigjort ved skylningen, medens 3,5 pct. af kimene ikke var frigjort fra endospermen, eller af anden grund befandt sig på de to øverste sigter. Undersøgelsen af kimene på den nederste sigte viste, at 1,12 pct. af disse var angrebne af brand, medens de kim, der efter skylningen stadig befandt sig pa de øverste to sigter, havde 1,57 pct. angrebne. I gennemsnit af samtlige kim var angrebsprocenten 1,13, altså 0,01 pct. højere end ved analyse af kimene på den nederste sigte alene. Forskellen på de to gennemsnitsangrebsprocenter er ikke signifikant, men man må dog stræbe efter at få alle kim med i analysen, idet der kan være forskel på kimenes tilbøjelighed til at løsne sig fra endospermen i de forskellige prøver.

Samtlige kim overføres til alkohol for at hærdes. Først til 50 pct., hvor de står i ca. 2 timer, derefter til 70 pct., der efter endnu et par timers forløb udskiftes med 95 pct., hvori de henstår natten over. Kimene kan uden skade henstå i 95 pct. alkohol i flere uger, og først 1—2 døgn inden man ønsker at påbegynde analysen, overføres kimene til glycerin for at blive klare og gennemsigtige.

Før påbegyndelsen af mikroskopiske undersøgelser hældes kimene ud i specielle glasbakker af størrelse som et objektglas, der er forsynet med en inddeling, så kimene let arrangeres i rækker. En sådan inddeling kan frembringes ved at anbringe tynde glasrør i bakkens længderetning med en indbyrdes afstand på 3,5 mm og smelte dem fast i kanten (fig. 3 og 4). Når kimene sammen med lidt glycerin hældes over på bakken, lægger de sig i rækkerne mellem glasrørene, og man behøver som regel kun at rette lidt på rækkerne med en fin pensel. Kimene mikroskoperes derefter række for række, og man er ved denne fremgangsmåde aldrig i tvivl om, hvilke kim der er efterset.

Til undersøgelse af skutellum for brandhyfer benyttes et binokulært præparermikroskop med stort synsfelt. Den bedst egnede forstørrelse er ca. 40 gange. Er kimene omhyggeligt behandlede, så skutellum er ubeskadiget, kan den mikroskopiske undersøgelse foregå hurtigt, og der vil sjældent være grund til at foretage kontroleftersyn af svage angreb, idet brandsvampens brune hyfer fremtræder tydeligt på baggrund af de klare celler (fig. 5—6—7). Hyferne ses som regel særlig tydeligt i kanten af skutellum. Ofte ses afgrænsede brune partier, der er særlig stærkt inficeret med svampen, idet celler, der har været i berøring med hyferne, har tilbøjelighed til brunfarvning, (fig. 8—9).

Indtil man får øvelse i at bedømme svage angreb, kan man kontrollere bedømmelsen under et monokulært mikroskop med større forstørrelse. Ønsker man et kontroleftersyn af et bestemt afsnit af kimen, kan man med en skarp spydformet nål udskære det område af kimen, hvor den formodede infektion sidder og anbringe udsnittet sammen med en dråbe glycerin på et objektglas. Et dækglas lægges over, og objektglasset lægges med dækglasset nedefter på en plan flade og presses hårdt mod underlaget. Efter denne behandling er cellerne spredt så meget, at det

hurtigt kan afgøres, om der er hyfer i præparatet. Farvning er unødvendig.

Resultater.

For at skaffe materialer til en sammenligning mellem resultaterne af laboratorieundersøgelsen og angrebet i marken, blev der i vinteren 1949—50 foretaget en undersøgelse af 44 kunstigt inokulerede prøver, hvorefter den tiloversblevne del af prøverne i foråret 1950 blev udsået i forsøgsmarken på Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles forsøgsgård Albertslund. Resultaterne af undersøgelsen i laboratoriet og optællingen i marken ses i tabel 3. En korrelationsberegning gav koefficienten r = 0,88. Ved sammenligning af de to talrækker ses, at laboratorieresultaterne gennemgående ligger lidt lavere end markresultaterne, og i gennemsnit af alle prøver ligger laboratorieresultaterne 5,7 pct. lavere. En af årsagerne hertil er, at der i det til inokulering benyttede sporemateriale foruden *Ustilago nuda* også forekom sporer af *Ustilago nigra* Tapke. Denne svamp, der ikke før er fundet i Danmark, ligner på sygdomsbilledet slående nøgen byg-brand, og de to brandformer kan kun med sikkerhed adskilles på sporernes spiremåde (Tapke 1932). Fysiologisk adskiller de sig i en for denne undersøgelse væsentlig karakter, idet *U. nigra* i modsætning til *U. nuda* ikke overvintrer i kimen, men mellem avnerne og frøskallen (Ruttle 1934). Svampehyferne trænger først ned i kimen ved frøets spiring og kan derfor ikke påvises ved hjælp af den før omtalte laboratoriemetode. Da man ikke ved optælling i marken kan adskille de to brandformer, vil angreb af *U. nigra* blive henregnet til angreb af den almindelige nøgne brandform. Deraf følger, at ved angreb af begge svampearter i en prøve vil en bestemmelse i laboratoriet ligge under en optælling i marken.

Det synes at være vanskeligere at bestemme brandangrebet i laboratoriet på kunstigt inokulerede kerner end på naturligt inokulerede (Russel 1950). Grunden dertil er antagelig, at den kunstige inokulering af og til sker på et for infektionen mindre gunstigt tidspunkt, hvorfor der fremkommer en svag infektion, der kun vanskeligt kan iagttages i kimen. Ved naturlig inokulering sker overførelsen af sporerne under blomstringen, på hvil-

ket tidspunkt infektionsbetingelserne er de bedst mulige, og hyferne vil derfor hurtigt nå skutellum og kunne forgrene sig kraftigt før frømodningen.

Efter at det havde vist sig, at kunstigt smittet materiale ikke egnede sig særlig godt til sammenlignende undersøgelser, stillede Statsfrøkontrollen i årene 1950-51-52 og 53 et antal af de den foregående sommer undersøgte prøver til rådighed til dette formål. Disse prøver var udtaget af større partier og repræsenterede forskellige sorter. Udsåning i marken og optælling af brandangrebet var foretaget af Statsfrøkontrollen efter de der gældende regler. Prøverne blev udsået på to forsøgsgårde med to gentagelser hvert sted. I alt omfattede undersøgelsen i marken ca. 16.000 planter af hver prøve. Resterne af de pågældende prøver blev det følgende efterår benyttet ved laboratorieundersøgelserne, der omfattede ca. 1.700 kim af hver prøve. Ved modtagelsen om efteråret var prøverne kun mærket med et nummer, og først efter at samtlige prøver fra det pågældende år var undersøgt, blev koden frigivet.

Resultaterne af de enkelte års undersøgelser er sammenstillet i tabel 4, og gennemsnittene af de enkelte års bestemmelser ses i tabel 2.

Tabel 2. Sammenligning af angrebet af nøgen bygbrand bestemt i laboratoriet og i marken 1950—53.

År	Antal prøver	Gennemsnitlig brandprocent bestemt i		Korrelationskoefficient
		laboratoriet	marken	
1950	38	1.11	0.85	0.92
1951	15	1.20	1.27	0.99
1952	25	0.55	0.54	0.92
1953	54	3.56	3.67	0.86
1950—53	132	2.01	1.99	0.93

Det ses, at gennemsnittet af bestemmelsen i laboratoriet ligger meget nær op ad bestemmelsen i marken. I 1950 la laboratoriegennemsnittet dog lidt over markgennemsnittet, medens det modsatte var tilfældet i 1951 og 1953. Beregnet på samtlige prøver er gennemsnittene meget nær ens for de to bestemmelsesmåder.

Af hovedtabellen fremgår, at i 1950 la laboratorieresultaterne i 29 af 38 tilfælde over markbestemmelserne, medens det modsatte var tilfældet i 1951, hvor laboratorieresultaterne kun lå højest i 3 af 10 tilfælde og differencen mellem de to bestemmelser var 0 i 2 tilfælde. I de to sidste år havde ingen af bestemmelsesmetoderne overvægt i denne henseende.

Diskussion.

Den i det foregående omtalte metode til bestemmelse af angrebet af nogen bygbrand på færdigrenset sædekorn er en modificering af den af Simmonds (1946) beskrevne »the whole embryo method«.

Ved afprøvning af Simmonds metode fandtes denne at have visse ulemper, der gjorde den mindre velegnet som rutinemetode, bl. a. var det vanskeligt at få kimene frigjort uden beskadigelser. For at kunne benyttes som rutinemetode ved garantianalyser må, så vidt muligt, alle kim i prøven medtages, og desuden ønskes hele, klare kim, der kun er iblandet få urenheder, idet disse besværliggør arbejdet med undersøgelsen. Den her beskrevne metode nærmer sig mere til disse ønsker, idet kogningen og den dermed følgende vandoptagelse før tilsætningen af natriumhydroxyd giver mindre beskadigede kim, den forudgående fjernelse af avnerne letter frigørelse og rensning af kimene, og endelig giver den lavere natriumhydroxydkoncentration, tilsætningen af formalin og den kortere påvirkningstid mindre beskadigede og klarere kim, der er lettere at mikroskopere.

De udførte analyser omfattede et stort antal sorter. Stærkest repræsenteret var sorterne Maja, Carlsberg, Herta, Freja og Rigel. De forskellige sorter opførte sig ens under analysen. Sorter med store kim som f. eks. Abed Archer synes dog at være noget lettere at arbejde med end småkimede sorter. Eventuelle forskelle mellem sorterne kan være tilsløret af, at der var nogen variation mellem forskellige prøver af samme sort, hvilket antagelig skyldes forskelle i bjergningsforholdene. Da bjergningsforholdene veksler fra år til år, kunne man forvente en lignende variation imellem årene, men en sådan er ikke fundet. I alle sorter fandtes, at de kraftigst angrebne kim ikke var så veludviklede som

de sunde, hvilket også er beskrevet af Wells og Platt (Wells & Platt 1949). De angrebne kim synes at være vanskeligere at skille fra endospermen end de sunde.

Omkostningerne ved udførelsen af analysen kan vanskeligt fastsættes på grundlag af de her foretagne analyser, idet de afhænger af hurtigheden og rutinen hos vedkommende, der skal udføre dem. Arbejdsforbruget ved de her udførte analyser kan derfor kun give en orientering. I almindelighed var en rutineret mand i stand til at udføre 10 analyser på 3 arbejdsdage eller ca. 800 kim i timen. Heri var indbefattet såvel udpræparering som eftersyn af kimene.

Som det fremgår af det foregående, er der ved undersøgelse af ca. 1.700 kim pr. prøve tilstrækkelig god overensstemmelse mellem brandangrebet fundet ved laboratoriemetoden og brandangrebet optalt i marken til, at metodens pålidelighed må siges at være fuldt tilstrækkelig.

Da omkostningerne ved analysen er omtrent proportional med antallet af kim, når man ser bort fra engangsomkostningerne ved anskaffelse af apparatur, må man afpasse kimantallet pr. analyse efter den sikkerhed, man ønsker på resultaterne og dermed det formål, man ønsker at benytte resultaterne til.

Da metoden vel i de fleste tilfælde vil blive benyttet til orienterende undersøgelser, vil det være en fordel efter udpræpareringen at dele analysen op i portioner på f. eks. 500 kim. Hvis man forudsætter, at man kun vil benytte de partier til sædekorn, hvis brandprocent ligger på 0,2 og derunder, kan man efter at have konstateret antallet af angrebne kim i den første af disse portioner ved hjælp af en Poissontabel aflæse sandsynligheden for, at vedkommende parti ligger på 0,2 pct. brand eller derunder. Hvis sandsynligheden for, at partiet ligger på eller under 0,2 pct. brand er meget stor, kan man eventuelt spare yderligere undersøgelser og benytte partiet pa grundlag af analysen på de 500 kim. Hvis omvendt sandsynligheden for, at partiet ligger over 0,2 pct. brand er meget stor, kan man afstå fra at benytte partiet til såsæd eller lade det varmtvandsafsvampe. Hvis man ikke med ret stor sikkerhed kan gruppere partiet efter resultatet af undersøgelsen af de første 500 kim, tages næste hold i arbejde.

Følgende opstilling, der er uddrag af en Poissontabel (P e a r s o n 1930) kan benyttes til denne bedømmelse.

Sandsynligheden udtrykt i procent for at man i en prøve på 500 kim vil finde:

Antal angr. kim	når partiets sande gennemsnit ligger på					
	0.1 %	0.2 %	0.3 %	0.4 %	0.5 %	1.0 %
0	60.6	36.8	22.3	13.4	8.2	0.7
1	30.3	36.8	33.5	27.1	20.5	3.4
2	7.6	18.4	25.1	27.1	25.6	8.4
3	1.3	6.1	12.6	18.0	21.4	14.0
4	0.2	1.5	4.7	9.0	13.4	17.5
5	0.02	0.3	1.4	3.6	6.7	17.5
6	0.001	0.05	0.4	1.2	2.8	14.6
7	—	0.007	0.08	0.3	9.9	10.4
8	—	—	0.01	0.09	3.1	6.5
9	—	—	0.002	0.02	0.09	3.6
10	—	—	—	0.004	0.02	1.8

Ved hjælp af den ovenfor anført tabel kan man hurtigt finde den procentiske sandsynlighed for, at et givet resultat kan henføres til en af de i tabellens øverste række anførte angrebsprocenter. Hvis man i en portion på 500 kim f. eks. har fundet, at 2 kim var angrebet af brand, og man derfor ønsker at vide, hvor stor chancen er for at finde to angrebne kim eller derover i en prøve, hvis sande gennemsnit er 0,1 pct. angrebne, summerer man værdierne i kolonnen under 0,1 fra 2 og nedefter og får i dette tilfælde 7,6 + 1,3 + 0,2 + 0,02 + 0,001 = 9,121 pct. Havde man i ovennævnte portion f. eks. fundet, at 4 kim var angrebne af brand, finder man ved hjælp af tabellen, at den procentiske sandsynlighed for, at dette resultat kan fremkomme i et parti med en angrebsprocent på 0,1 kun er 0,2. Følger man linien mod højre, ses det, at af de her opstillede muligheder er der størst sandsynlighed for, at partiets angrebsprocent ligger på 1,0, og at denne sandsynlighed udtrykt i procent er 17,5.

Ved hjælp af denne opdeling vil man til visse formål kunne spare en del analysearbejde og dermed billiggøre metoden.

Metoden kan kun benyttes til bestemmelse af angrebet af nøgen bygbrand, *Ustilago nuda*, idet de øvrige brandformer, der angriber byg, *Ustilago nigra* og *Ustilago hordei*, ikke har overvintrende hyfer i kimen. Metoden kan heller ikke benyttes til

bestemmelse af angrebet af *Ustilago tritici* på hvede, idet Popp har vist, at metoder der bygger på konstatering af overvintrende hyfer i kimen, ikke kan benyttes for denne, idet såvel hvedesort som svampens smitteracer øver indflydelse på den måde angrebets udvikling forløber på, og om det når frem til sporedannelse i akset. (P o p p 1950).

Da angreb af *Ustilago nuda* og *Ustilago nigra* ikke kan adskilles i marken, kan angreb af sidstnævnte undtagelsesvis være årsag til uoverensstemmelser mellem laboratorieresultater og optælling i marken. Da *Ustilago nigra* kan bekæmpes ved hjælp af de almindeligt anvendte kemiske afsvampningsmidler, og da det meste såsæd afsvampes af andre grunde, vil dens optræden blive forholdsvis sjælden. Udover U.S.A. og Canada, hvor *Ustilago nigra* er almindeligt udbredt, er svampen kun rapporteret få gange. Her i landet er svampen trods undersøgelse af flere hundrede sporeprøver fra forskellige egne kun fundet en enkelt gang. Dens optræden i velbehandlet såsæd må derfor formodes at være så sjælden, at den ikke vil være til nogen hindring for metodens benyttelse.

OVERSIGT

1. Simmonds metode til bestemmelse af angreb af nøgen byg-brand i sædekorn er modificeret, så den egner sig som rutinemetode.
2. Den modificerede metode går ud på at løsne avnerne ved kogning i natriumhydroxyd og fjerne dem ved skylning med vand, hvorefter kim og endosperm adskilles ved opvarmning i en blanding af natriumhydroxyd og formalin, kimene klares i glycerin og mikroskoperes uden forudgående farvning.
3. I årene 1950—53 blev 132 naturligt smittede prøver, der omfattede mange forskellige sorter, undersøgt efter denne metode og kontroldyrket i marken. Laboratorieundersøgelsen omfattede ca. 1.700 kim af hver prøve og kontroldyrkningen i marken ca. 16.000 planter pr. prøve. Resultaterne af laboratorie- og markundersøgelserne viste god overensstemmelse, og en korrelationsberegning på materialet gav koefficienten r = 0.93.

4. I 1950, hvor der blev arbejdet med kunstigt smittede prøver, blev arbejdet kompliceret ved optræden af *Ustilago nigra*, der i marken let forveksles med den almindelige nøgne brand, men ikke som denne kan påvises ved hjælp af laboratoriemetoden. *Ustilago nigra* er ikke senere påvist her i landet.

Det omtalte arbejde blev påbegyndt på den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles arvelighedsafdeling og senere fortsat på afdelingen for plantekultur. Forfatteren ønsker herved at takke de to afdelingers eforer, professor, dr. phil. C. A. Jørgensen og professor Axel Pedersen samt direktør Chr. Stahl, Statsfrøkontrollen, for værdifulde råd og bistand; endvidere Landbrugets Kornforædlingsfond for økonomisk bistand til udførelse af en del af analysearbejdet.

Tabel 3. Albertslund 1950. Sammenligning af angrebsprocenten fundet ved laboratorieanalyse af 44 kunstig smittede bygprøver med angrebsprocenten i marken. Ca. 2000 kim af hver prøve undersøgt i laboratoriet og ca. 2000 planter i marken.

Lb. nr.	Procent angreb i			Lb. nr.	Procent angreb i		
	laborat.	marken	difference		laborat.	marken	difference
1	45.2	50.8	— 5.6	23	44.2	43.0	+ 1.2
2	80.4	88.3	— 7.9	24	13.8	28.0	—14.2
3	31.4	34.3	— 2.9	25	31.3	45.5	—14.2
4	23.9	34.0	—10.1	26	28.3	32.0	— 3.7
5	55.3	61.6	— 6.3	27	27.3	29.3	— 2.0
6	29.1	43.0	—13.9	28	67.7	67.0	+ 0.7
7	33.0	44.0	—11.0	29	76.1	61.0	+16.1
8	39.0	55.4	—16.4	30	20.5	20.5	0
9	43.5	50.7	— 7.2	31	33.4	47.0	—13.6
10	50.5	77.5	—27.0	32	37.4	49.3	—11.9
11	33.6	33.8	— 0.2	33	43.3	45.8	— 2.5
12	53.0	58.5	— 5.5	34	15.6	17.3	— 1.7
13	38.2	41.0	— 2.8	35	22.9	25.3	— 2.4
14	29.8	39.3	— 9.4	36	63.5	70.3	— 6.8
15	40.0	53.0	—13.0	37	28.9	27.3	+ 1.6
16	34.1	65.0	—30.9	38	18.7	19.8	— 1.1
17	30.5	27.3	+ 3.2	39	31.4	28.5	+ 2.9
18	26.6	46.5	—19.9	40	23.4	22.8	+ 0.6
19	41.0	44.5	— 3.5	41	14.5	15.3	— 0.8
20	33.9	35.0	— 1.1	42	28.8	32.0	— 3.2
21	42.0	50.0	— 8.0	43	29.6	23.8	+ 5.8
22	19.1	20.3	— 1.2	44	23.6	23.0	+ 0.6

Tabel 4. Sammenligning mellem angreb af nøgen bygbrand bestemt i laboratoriet og i Statsfrøkontrollens kontrolmarker. Ca. 1700 kim af hver prøve undersøgt i laboratoriet og ca. 16000 planter i marken.

Lb. nr.	Procent angreb i			Lb. nr.	Procent angreb i		
	laborat.	marken	difference		laborat.	marken	difference
38 prøver 1950.							
1	0.00	0.06	—0.06	20	2.26	1.96	+0.30
2	3.37	2.33	+1.04	21	2.18	1.77	+0.41
3	0.50	0.53	—0.03	22	0.66	0.44	+0.22
4	1.41	1.06	+0.35	23	0.99	0.56	+0.43
5	1.14	1.04	+0.10	24	0.94	0.69	+0.25
6	0.87	1.10	—0.23	25	0.62	0.35	+0.27
7	0.80	0.48	+0.32	26	1.33	0.88	+0.45
8	0.70	0.34	+0.36	27	1.26	0.72	+0.54
9	0.89	0.46	+0.43	28	1.13	0.48	+0.65
10	0.44	0.40	+0.04	29	1.34	0.60	+0.74
11	0.78	0.42	+0.36	30	1.04	0.84	+0.20
12	0.66	0.67	—0.01	31	1.28	1.01	+0.27
13	0.70	1.37	—0.67	32	1.33	0.50	+0.83
14	0.22	0.49	—0.27	33	1.86	1.35	+0.51
15	0.82	0.85	—0.03	34	1.55	1.03	+0.52
16	0.63	0.46	+0.17	35	0.65	0.62	+0.03
17	0.63	0.36	+0.27	36	1.01	0.77	+0.24
18	4.25	3.60	+0.65	37	0.33	0.40	—0.07
19	1.01	0.71	+0.30	38	0.42	0.47	—0.05
15 prøver 1951.							
1	1.00	1.49	—0.49	8	0.39	0.70	—0.31
2	0.41	0.75	—0.34	9	0.47	0.76	—0.29
3	9.70	8.08	+1.62	10	0.33	0.59	—0.26
4	0.40	0.21	+0.19	11	1.68	1.29	+0.39
5	0.77	1.21	—0.44	12	0.49	0.52	—0.03
6	0.11	0.11	0	13	0.22	0.41	—0.19
7	0.60	0.93	—0.33	14	0.32	0.97	—0.65
				15	1.09	1.09	0
25 prøver 1952.							
1	0.06	0.06	0	13	0.27	0.31	—0.04
2	0.27	0.10	+0.17	14	0.23	0.40	—0.17
3	1.73	1.79	—0.06	15	0.27	0.18	+0.09
4	1.98	1.74	+0.24	16	0.04	0.04	0
5	0.78	1.09	—0.31	17	0.61	1.03	—0.42
6	0.00	0.02	—0.02	18	0.06	0.01	+0.05
7	0.28	0.28	0	19	0.05	0.06	—0.01
8	0.84	1.16	—0.32	20	0.53	0.20	+0.33
9	1.47	1.32	+0.15	21	0.13	0.17	—0.04
10	0.35	0.43	—0.08	22	0.77	1.17	—0.40
11	1.05	0.46	+0.59	23	0.00	0.01	—0.01
12	0.12	0.11	+0.01	24	1.16	0.92	+0.24
				25	0.69	0.44	+0.25

Tabel 4 (fortsat). Sammenligning mellem angreb af nøgen bygbrand bestemt i laboratoriet og i Statsfrøkontrollens kontrolmarker. Ca. 1700 kim af hver prøve undersøgt i laboratoriet og ca. 16000 planter i marken.

Lb. nr.	Procent angreb i			Lb. nr.	Procent angreb i		
	laborat.	marken	difference		laborat.	marken	difference
54 prøver 1953.							
1	8.24	10.40	—2.16	28	3.83	4.51	—0.68
2	3.96	4.14	—0.18	29	3.13	2.80	+0.33
3	1.70	4.15	—2.45	30	3.41	2.73	+0.68
4	9.01	13.00	—3.99	31	2.89	2.74	+0.15
5	1.83	3.09	—1.26	32	2.62	2.56	+0.06
6	3.32	4.23	—0.91	33	4.56	2.77	+1.79
7	3.24	2.94	+0.30	34	2.87	2.57	+0.30
8	2.93	3.08	—0.15	35	2.61	2.70	—0.09
9	6.26	7.79	—1.53	36	2.88	2.47	+0.41
10	3.84	3.28	+0.56	37	2.30	2.60	—0.30
11	3.61	2.57	+1.04	38	3.20	2.02	+1.18
12	3.89	2.61	+1.28	39	2.59	2.17	+0.42
13	2.60	3.15	—0.55	40	2.33	2.67	—0.34
14	3.19	2.94	+0.25	41	6.53	7.18	—0.65
15	4.02	2.91	+1.11	42	3.58	3.67	—0.09
16	4.24	3.11	+1.13	43	3.99	2.92	+1.07
17	2.65	2.22	+0.43	44	3.01	2.19	+0.82
18	4.51	3.74	+0.77	45	2.81	2.23	+0.58
19	1.98	2.79	—0.81	46	2.97	2.91	+0.06
20	3.78	3.70	+0.08	47	3.29	4.15	—0.86
21	2.80	3.50	—0.70	48	3.72	2.75	+0.97
22	2.23	2.51	—0.28	49	3.82	3.02	+0.80
23	2.84	3.92	—1.08	50	3.39	3.23	+0.16
24	2.73	3.95	—1.22	51	4.97	3.46	+1.51
25	3.25	3.80	—0.55	52	4.95	4.59	+0.36
26	4.24	5.73	—1.49	53	3.65	3.80	—0.15
27	4.05	4.61	—0.56	54	1.95	2.76	—0.81

SUMMARY

A routine embryo method of testing seed barley for loose smut (Ustilago nuda (Jens.) Rostr.).

A routine method to test the severity of loose smut infection in barley has been developed. The routine method is based on Simmonds's »The Whole Embryo Method«.

The method is practised as follows: The seeds are boiled in water and next in sodium hydroxide whereby the glumes detach from the endosperm. The glumes are removed by means of a water rinse. The seeds are placed in a solution of formalin and sodium

hydroxide at 55° C. After 7–9 hours, embryo and endosperm have separated. Using a succession of screens, the embryos are removed. They are then hardened in alcohol, cleared in glycerin, and microscoped without staining.

In the years 1950—53, 132 naturally inoculated samples, comprising several varieties, were examined by the routine method, the results being checked by field plot tests. The embryo tests comprised approximately 1,700 embryos per sample, and the field check tests approximately 16,000 plants per sample. There was a close agreement between the data obtained from embryo tests and field tests (Table 4), and the coefficients of correlation for each year were 0.92, - 0.99, - 0.92, - 0.86, respectively, and for all the years, 0.93.

In 1950, when artificially inoculated samples were used, the work was complicated by the appearance of Ustilago nigra, which was on this occasion observed for the first time in Denmark. This fungus is easily confused in the field with Ustilago nuda but cannot, unlike the latter, be demonstrated by the embryo method. The presence of Ustilago nigra has not at any later date been reported in this country.

LITTERATUR

1. *Pearson, K.* 1930: Tables for statisticians and biometricians. London.
2. *Popp, W.* 1950: Infection in seeds and seedlings of wheat and barley in relation to development of loose smut. Phytopath. 41:3: 261—275.
3. *Russell, R. C.* 1950: The whole embryo method of testing barley for loose smut as a routine test. Scient. Agric. 30: 361—366.
4. *Russell, R. C. & Popp, W.* 1951: The embryo test as a method of forecasting loose-smut infection in barley. Scient. Agric. 31: 559—565.
5. *Ruttle, M. L.* 1934: Studies on barley smuts and on loose smut of wheat. N.Y. agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 221.
6. *Simmonds, P. M.* 1946: Detection of the loose smut fungi in embryos of barley and wheat. Scient. Agric. 26: 51—58.
7. *Tapke, V. F.* 1932: An undescribed loose smut of barley. Phytopath. 22: 869—70.
8. *Tapke, V. F.* 1949: A mass-production method for studies of barley smuts in the greenhouse. Phytopath. 39: 1065—1066.
9. *Wells, S. A. & Platt, A. W.* 1949: The effect of loose smut on the viability of artificially inoculated barley seeds. Scient. Agric. 29: 45—52.

Meddelelser fra
Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

12. maj 1955. **540. meddelelse.** A. Forsøgsresultater.

Forsøg med sorter af tomater i væksthus 1953-54.

Forsøgene, der er udført ved Statens Væksthusforsøg i Virum, har haft til formål at undersøge værdien af de i handelen forekommende nye tomatsorter og især de nye F_1-krydsninger i forhold til de alm. dyrkede sorters udbytte og kvalitet. Der har i forsøget været medtaget 9 sorter, og der har været 6 fællesparceller à 24 planter. Plantеafstand 80—40×50 cm. Af de prøvede sorter var 4 hollandske, Export Wonder, Gouden Ster, Unic og Singel Cross, 3 engelske, Corleys, Dufferus og Potential og 2 danske, Potentat AH.8 og Selandia, der har været brugt som måleprøver.

Forsøget har begge år været plantet ret sent, i 1953 den 20. maj og i 1954 den 13. maj. Begge år er forsøget afsluttet ca. 1. oktober. Det har således begge år været en ret kortvarig kultur, og udbyttet har derfor ikke været stort, 10-11 kg/m² i gennemsit begge år. Der er ikke opnået nogen stor forskel på sorternes samlede udbytte, og der har været ret god overensstemmelse imellem dem de to år, men der er nogen forskel i tidlighed og især i kvalitet, to egenskaber der ligesåvel som det samlede udbytte er af betydning for kulturens rentabilitet.

De gennemsnitlige resultater fremgår af tabellerne.

I tabel 1 er sorteringerne af de modne frugter anført i kg, pct. og forholdstal for ialt. Det ses af tallene, at Gouden Ster har 81 pct., Dufferus 80 pct. og Export Wonder 72 pct. af de modne frugter i I sortering, medens Singel Cross kun har 63 pct. og Potentat AH.8 ligger lavest af alle sorterne med kun 55 pct. Selandia, der også er alm. dyrket, ligger næsten ligeså lavt nemlig med 58 pct. Potentat, Selandia og Singel Cross, der har de laveste pct. i I. sortering, har til gengæld 18,7, 18,6 og 17,1 pct. i II. sortering, mens de øvrige her kun har fra 3,7 til 5,8 pct.

I. sortering: Glatte frugter fra 35—100 g. II. sortering: Glatte frugter over 100 g og alle riflede frugter. III. sortering: Frugter under 35 g og grønplettede. Affald: Syge frugter.

I tabel 2 gives en oversigt over det samlede udbytte opdelt i 3 plukkeperioder + grønne og frugter ialt. Højest udbytte har Corleys givet, men det er den seneste af alle de prøvede sorter, og derfor kan den ikke anbefales til alm. dyrkning. Sorterne Singel Cross, Potentat AH.8, Export Wonder og Gouden Ster har givet omtrent samme udbytte, men Gouden Ster og Export Wonder er tidligst.

I tabel 3 er anført tal for en del af de vigtigste vækst- og frugtegenskaber. Singel Cross har givet den største vægt af plantemasse med 335 kg pr. a, Gouden Ster har givet den mindste med kun 246 kg pr. a. Ved måling af plantehøjden i juli var Corleys den højeste med 171 cm og Potential den laveste med 135 cm, gennemsnitshøjden var 148 cm. Karakter for vækstkraft varierer fra 8,0 til 5,5. For bladfarve er der givet karakter fra 1—10, 10 mørkest grøn. Gouden Ster er den mest gulgrønne med kun 3,0 i karakter og Dufferus med den mest mørkegrønne med 7,8. Fri for fløjlsplet er også givet med 1—10 point for stigende resistens. De mest angrebne som Gouden Ster og Export Wonder har fået karakter 3,5. Singel Cross mindst angrebet med karakter 7,5. Karakter for grøn top ved rydning viser, at de sorter, der angribes mindst af fløjlsplet, har mest grøn top.

Hvad frugterne angår, er Potentat og Selandia 3-rummede, Dufferus, Corleys og Potential 2-rummede og de andre sorter fordeler sig mellem disse men er dog overvejende med 2 rum.

Kærnemassen i pct. af samlet frugtvægt varierer kun fra 31—35 pct. Tilbøjelighed til hulhed er stor hos Corleys, 36 pct., Dufferus 34 pct., Potential 24 pct. og Export Wonder 18 pct. og nærmest betydningsløs hos resten, fra 2—6 pct. Tilbøjelighed til grønfarvning af kærnemassen er stor hos Export Wonder, 26 pct., ret stor hos Dufferus, 16 pct., Singel Cross 10 pct. og Gouden Ster 8 pct., lav, 2—4 pct. hos resten.

Indhold af modent frø pr. kg frisk frugt varierer fra 5,14 til 6,79 g og tydelig størst hos de 2-rummede.

Frugtstørrelsen beregnet af modne frugter varierer fra 61 g hos Gouden Ster og Dufferus til 83 hos Potentat, Selandia og Singel Cross har 82 g.

Corleys: Store, udbredte blade, grønne til mørke, store bladafsnit, meget kraftig vækst. Ret modtagelig for fløjlsplet.

Export Wonder: Middelstore, hængende, grønne blade med store afsnit. Kraftig vækst. Meget modtagelig for fløjlsplet.

Gouden Ster: Middel til store, nedbøjede blade, ret lyse. Bladene indskåret med små til middel afsnit. Hvidskinnende frugter, meget spinkel vækst, tynde stængler. Meget modtagelig for fløjlsplet.

Unic: Store, hængende, lyse til grønne blade, middelstore afsnit, noget uens svag vækst. Ret modtagelig for fløjlsplet.

Dufferus: Store, udbredte til hængende grønne blade, meget indskårne, mellembladene på hovedribben meget små. Kraftig vækst. Ret modtagelig for fløjsplet.

Potentat A H.8: Ret store til store noget hængende lidt lyse blade med store afsnit. Moderat kraftig vækst. Ret modstandsdygtig mod fløjlsplet.

Selandia: Middel til store, udbredte til hængende, noget lyse blade med store bladafsnit. Middelkraftig (moderat) vækst. Ret modstandsdygtig mod fløjlsplet.

Singel Cross: Middelstore til store noget udbredte, mørkegrønne til middellyse blade med store afsnit. Kraftig, fyldig vækst. Meget modstandsdygtig mod fløjlsplet.

Potential: Middel til store udbredte lys til mørkegrønne blade med store afsnit. Mellemafsnittene kraftig udviklet, derfor fyldige blade. Kraftig vækst. Ret modtagelig for fløjlsplet.

De opnåede resultater viser ingen større forskel i frugtudbyttet og gartnerne bør ikke af den grund skifte sort. Sorterne vil sikkert forholde sig lidt forskelligt efter dyrkningsforholdene og jordbunden i gartnerierne, hvilket også fremgår af Alm. dansk Gartnerforenings forsøg med de samme sorter.

Tidligheden og frugtkvaliteten er dog bedre hos nogle af de nye sorter, især hos sorten Gouden Ster, der er den tidligste af de prøvede sorter og samtidig har den bedste kvalitet. Denne sort bør prøves i gartnerierne, men sorten er ret svagtvoksende, frugterne kun 2-rummede og ret små; for at få et

godt resultat af sorten, bør den sikkert kun dyrkes under gode forhold med frisk eller nydampet jord og gode gødskningsforhold.

Sortsforsøget fortsættes med de bedste sorter fra dette forsøg og nye F_1-krydsninger.

Tabel 1. Udbytte af modne frugter i sorteringer og ialt

Sort	kg modne frugter pr. a. i sortering					Forholdstal for kg ialt	pct. i sorteringer			
	I	II	III	affald	ialt		I	II	III	affald
Corleys	732	63	286	16	1097	109	66.8	5.7	26.0	1.4
Export Wonder	769	39	243	11	1062	105	72.4	3.7	22.9	1.0
Gouden Ster	838	42	137	18	1035	102	81.0	4.1	13.2	1.7
Unic	713	84	212	15	1024	101	69.7	8.2	20.7	1.4
Dufferus	823	36	156	8	1023	101	80.4	3.5	15.2	0.8
Potentat A.H.8	551	187	244	17	999	99	55.1	18.7	24.4	1.7
Selandia	570	184	220	14	988	98	57.7	18.6	22.3	1.4
Singel Cross	622	168	174	18	982	97	63.3	17.1	17.8	1.8
Potential	697	51	133	9	890	88	78.3	5.8	15.0	1.0

Tabel 2. Udbytte af høstede frugter i plukkeperioder

Sort	Høstede frugter kg pr. a.					Forholdstal for frugter, kg. pr. a. Gens. af ialt for alle sorter = 100				
	1ste plukkeperiode	2den plukkeperiode	3die plukkeperiode	grønne	ialt	1ste plukkeperiode	2den plukkeperiode	3die plukkeperiode	grønne	ialt
Corleys	78	564	454	78	1174	7	50	40	7	104
Export Wonder	171	541	350	94	1156	15	48	31	8	102
Gouden Ster	181	506	348	108	1143	16	45	31	9	101
Unic	157	545	322	91	1115	14	48	29	8	99
Dufferus	125	560	338	78	1101	11	50	30	7	98
Potentat A.H.8	127	487	386	161	1161	11	43	34	15	103
Selandia	140	517	332	140	1129	12	46	30	12	100
Singel Cross	115	474	393	181	1163	10	42	35	16	103
Potential	89	438	364	127	1017	8	39	32	11	90

Tabel 3. Forskellige vækst- og frugtegenskaber

Sort	plantemasse kg pr. a.	højde i cm i juli	vækstkraft 0—10 10 = bedst	farve	fri for fløjlsplet 10 = helt fri	grøn top ved rydning	antal frørum i 100 frugter	kærnemasse % af samlet vægt	antal med tilbøjelighed til hule frugter, % af ialt	antal med »grønt« i kærnemassen, % af ialt	g frø pr. kg frisk frugt	vægt i g pr. frugt
Corleys	297	171	7.7	5.8	4.0	2.5	210	35	36	2	5.56	64
Export Wonder	285	149	6.0	4.8	3.5	3.3	238	33	18	26	6.22	65
Gouden Ster	246	148	5.5	3.0	3.5	3.0	232	32	2	8	6.79	61
Unic	271	138	6.0	4.0	5.0	3.5	240	33	4	2	6.52	71
Dufferus	308	160	8.0	7.8	4.0	2.0	206	33	34	16	5.63	61
Potentat A.H.8	274	143	5.7	4.7	6.0	5.3	308	31	6	2	5.14	83
Selandia	273	150	6.7	5.3	6.0	5.0	296	34	6	4	5.29	82
Singel Cross	335	142	5.8	5.8	7.5	7.0	240	35	6	10	5.62	82
Potential	284	135	5.5	5.8	4.0	3.5	210	35	24	2	6.18	68

2. juni 1955. **541. meddelelse.** A. Forsøgsresultater.

Magnesiummangel.

I. Forsøg og undersøgelser med tomat, selleri og kartoffel m. m. 1948—1953.

Magnesiummangel skader under visse jordbundsforhold planter betydeligt.

Magnesiummangelsymptomer varierer stærkt med plantearterne og endog med sorterne. Symptomerne begynder altid på de ældste blade og samler sig omkring tre typer: 1) brune, visne partier mellem sideribberne (nogle æblesorter, f. eks. Cox's Orange (fig 1), pære, kirsebær, bønne, kartoffel (fig. 2)); 2) gule partier langs bladrandene, stærkest fra spidsen af bladet og gående ind mellem sideribberne (andre æblesorter, særlig storbladede, tomat (fig. 4), selleri (fig. 3), turnips, kålroer af wilhelmsburgertypen, gul sennep) og 3) rødfarvning af bladene mellem ribberne (blomkål, kålroer af bangholmtypen, vin, stikkelsbær, solbær).

Som helhed er der stor forskel, ikke alene på plantearternes, men også sorternes tilbøjelighed til at vise magnesiummangelsymptomer, f. eks. kan Cox's Orange lide stærkt af magnesiummangel, hvor andre æblesorter i nærheden ingen tegn viser. På lignende måde kan ses stor forskel på kartoffelsorterne, f. eks. er Alpha modtagelig.

I forsøg ved Statens plantepatologiske Forsøg viste tomat og selleri tydelige tegn på magnesiummangel, men der var ingen tegn herpå i følgende afgrøder: kartofler (Juli), krybbønner (Sværd og Flageolet), gulerod (Nantes Karot) og chrysanthemum (Harvester, Mona Davis).

Der synes at være en vis variation i nogle plantearters tilbøjelighed til at reagere for magnesiummangel under forskellige jordbundsforhold. I forsøgsmarken ved Statens plantepatologiske Forsøg, hvor tomat og selleri let får tydelige symptomer, har havre — i et endnu løbende forsøg — ingen haft. På sure, sandede jorder kan havre, især i begyndelsen af vækstperioden, få lyse tværstriber på bladene. Modsat tyder noget på, at tomat og selleri ikke så let som i Lyngby får typiske magnesiummangelsymptomer på sandede jorder, hvor væksten er svag.

Magnesiummangel kan optræde på sure, sandede jorder og synes her at kunne afhjælpes ved en hævning af reaktionstallet.

Hyppigere end på sur jord synes magnesiummangel i de senere år at forekomme i frugtplantager, gartnerier og haver, hvor der er anvendt meget kaliumgødning med lavt magnesiumindhold, d. v. s. 40 og 50 pct. kaligødning og svovlsur kali.

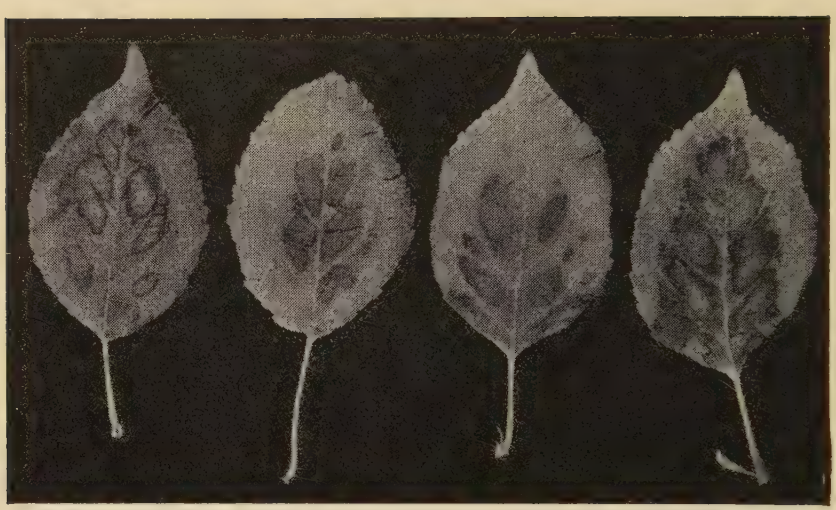

Fig. 1. Blade af Cox's Orange med magnesiummangel: Brune, visne pletter mellem sideribberne. De nedre blade på langskud angribes først.

Fig. 2. Kartoffelblade med magnesiummangel: Brune, visne pletter mellem ribberne. Til venstre: Begyndende symptom. Læg mærke til, at angrebet begynder i spidsen af bladet.

Fig. 3. Selleriblade med magnesiummangel: Lyse bladrande, begyndende på de nedre blade. Til venstre: Begyndende; til højre: Stærkt fremskredet symptom.

I landbruget, hvor en stor del af planteproduktionens mineralstoffer vender tilbage til jorden som staldgødning, er faren for magnesiummangel ikke så stor, som hvor der udelukkende eller hovedsagelig anvendes kunstgødning.

Siden 1948 har Statens plantepatologiske Forsøg udført gødnings- og sprøjtningsforsøg på jorder med magnesiummangel. Næsten alle forsøgene har ligget på friland ved institutionen i Lyngby. Reaktionstallet har i de fleste tilfælde været 7,5—8,0, fosforsyretal 30—40 og kaliumtal 15—25.

Magnesiumtallet har ved biologisk bestemmelse været helt oppe på 19, hvor planterne har haft tydelige symptomer på magnesiummangel; ved kemisk bestemmelse var tallene 5—6. I andre tilfælde har tallet ved biologisk bestemmelse ligget omkring 11; der er ikke her foretaget kemisk bestemmelse. Jorden ved Statens plantepatologiske Forsøg er ejendommelig ved, at magnesiumtallet ved biologisk bestemmelse bliver betydeligt højere end ved kemisk. Det kan, som anført her, være helt op til 3 gange så højt.

Forsøgene har vist, at der skulle meget magnesium til for at afhjælpe manglen. Et tilskud på 500 kg magnesiumsulfat pr. ha til jorden tilført ved vanding har haft nogen virkning på tomater og sellerier, men kun ringe virkning på kartofler. 1000 kg pr. ha har haft god virkning på tomater og sellerier (ikke prøvet til

Fig. 4. Tomatblad med magnesiummangel: Bladene bliver gule, begyndende fra spidsen og randen; efterhånden er kun alle grovere ribber grønne. Symptomerne begynder på de nedre blade.

kartofler). Betydeligt bedre var sprøjtning af planterne. Bedst virkede 5 sprøjtninger med 5 pct. magnesiumsulfat; at det på den jord var udbytterigt at sprøjte viser nedenstående eksempel:

	kg tomatfrugter 15. aug.—3. okt. 1953 på 60 m²	
	ialt	1. sortering
Ubehandlet	125	68
Sprøjtning 5 gange m. 5% magnesiumsulfat 3/6—3/8	240	154

5 sprøjtninger med 3 pct. var noget ringere, men bedre end 3 sprøjtninger med 5 pct. Der er sprøjtet 2 gange om måneden. Det var bedre at begynde 1. juni end 1. juli. I drivhus bør ikke sprøjtes med mere end 2 pct. magnesiumsulfat.

På selleri har sprøjtning og vanding med magnesiumsulfat stort set haft samme indflydelse på symptomerne som på tomat, men ingen tydelig indflydelse på vækst og udbytte.

I et orienterende forsøg foretaget af ejeren var der gode udslag for 5 sprøjtninger med 2 pct. magnesiumsulfat på Cox's Orange.

På friland har mange plantearter tålt 5 pct. magnesiumsulfat udmærket, men til æble samt til tomat og andre kulturer i hus synes det at være sikrest at nøjes med 2 pct. Der har næsten altid været tilsat 0,2 pct. Sandovit spredemiddel.

Forsøgene er nærmere omtalt i 493. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, Tidsskr. f. Planteavl 58: 421—462, 1955.

14. juli 1955. **542. meddelelse.** B. Vejledninger.

Spindemider på frugttræer.

Spindemider, også kaldet »rødt spind«, hører til de alvorligste skadedyr på æble og kan desuden forekomme på de fleste andre frugttræarter, hvor de dog sjældent spiller den samme rolle. To arter optræder her i landet, den mest almindelige er frugttræspindemiden *(Metatetranychus ulmi)*, mens stikkelsbærmiden *(Bryobia ribis)* først i de senere år er begyndt at brede sig på æbletræerne.

Frugttræspindemiden frembringer kun meget lidt spind under vore forhold, og iøvrigt er det ikke spindet, men miden, som er rød. Miderne er meget små dyr, hannen er ca. ¼ mm lang, mens hunnen er ca. 1/3 mm. Det korte, ovale legeme er rødligt, og de voksne mider har fire benpar, mens de nyklækkede mider i første stadium kun har tre. Munddelene er udviklede til sugning.

Frugttræspindemiden overvintrer som æg på barken. Æggene, som er stærkt røde, findes særligt på undersiden af grenene nær grenkløfter og omkring knopperne, men ved stærke angreb kan æggene findes overalt, selv på frugterne, hvor de kan forekomme omkring »blomsten« og stilken. Ved stærk ægbelægning kan grenene have et rødligt skær.

De første vinteræg klækkes som regel omkring stadiet tæt klynge, men klækningen strækker sig over ret lang tid, således at en del af miderne først klækkes under blomstringen, måske endda efter afblomstring. Efter klækningen begynder miderne straks at suge på bladene, og ved stærke angreb kan virkningen allerede ses under blomstringen, idet bladene hæmmes i udviklingen, samtidigt med at de får gullige eller brunlige partier. Ved angreb senere på sommeren sker der ingen videre misdannelse af bladene, men en jævn misfarvning, som går fra gullige til rødbrune farver; til slut kan bladene blive læderagtigt indtørrede og falde for tidligt af.

Midernes udvikling sommeren igennem er særlig påvirket af temperaturen, således at høj varme betinger hurtig klækning og udvikling. Fra æggenes klækning gennemgår miderne en række stadier, og efter et sidste hudskifte sker parringen, og æglægningen begynder straks. Fra klækning til parring går fra 10—16 dage, mens æggene klækkes efter 14—20 dage, og der fremkommer under danske forhold 4 eller 5 generationer hver sommer. Sommeræggene, som er rødlige, findes på bladene, mest på undersiden nær bladribberne og stilken. Vinteræggene lægges i reglen i september—oktober.

Frugttræspindemiden er et udpræget kulturskadedyr, som kun sjældent spiller nogen rolle på helt usprøjtede træer; det menes, at de begunstiges af sunde blade og træer i god ernæringstilstand, men desuden ved at en del sprøjtemidler skader midernes fjender blandt insekter eller rovmider, mens de samme stoffer har ringe eller slet ingen virkning overfor spindemiderne. Især vil DDT-sprøjtning let fremkalde en voldsom opformering af miderne, og DDT bør derfor ikke bruges, uden at der tilsættes andre stoffer, som er virksomme overfor miderne.

Ved bekæmpelse af frugttræspindemiderne må man tage hensyn til 3 forhold:

1) Tidspunktet for sprøjtningen må afpasses efter, hvilket stadium man ønsker at ramme, d. v. s., om det benyttede middel skal virke mod vinteræg, mod de klækkede mider eller mod sommeræggene. Sprøjtning mod vinteræggene foretages inden tæt klynge, mens første kuld af miderne bedst rammes ved afblomstring, da der endnu kun findes ret få sommeræg. Man har dog ikke på noget tidspunkt af sommeren kun mider eller kun æg, og sommersprøjtninger må derfor i reglen gentages, med mindre midlet har en vis langtidsvirkning.
2) Sprøjtningens rette udførelse er vigtig, fordi miderne særlig findes på bladene midt i træet og fortrinsvis på bladenes underside. Der må sprøjtes grundigt, og det er endnu ikke klarlagt, om koncentratsprøjtning virker tilfredsstillende overfor stærke angreb.
3) De mest virksomme midler må benyttes — samtidig med, at man så vidt muligt undgår midler, som begunstiger miderne:

Til vinter- eller forårssprøjtning (indtil grøn spids) kan bruges alsidigt virkende frugttrækarbolineer, sprøjteolier eller DNOC-olier. Sprøjteolierne, som indtil grøn spids bruges i 5% styrke, kan endvidere bruges indtil tæt klynge i ca. 2% styrke.

Ved sommersprøjtning kan anvendes en række midler, som fortrinsvis virker mod miderne: Svovlkalk og sprøjtesvovl har en vis (svag) virkning ved stadig brug; af mere effektive midler kan nævnes paration, klorbenzilat, EPN og andre fosforforbindelser. De systemiske fosformidler er meget effektive, men kan på grund af giftfaren ikke bruges senere end ved afblomstring.

Mod sommeræggene findes også forskellige midler, således difenson og klorbenzid. Foruden de her nævnte midler findes forskellige kombinerede præparater; en fortegnelse over alle anerkendte specialpræparater udsendes årligt, og pakningerne af anerkendte spindemidemidler er i reglen mærkede med »Anerkendt af Statens Forsøgsvirksomhed til sprøjtning mod spindemider« med angivelse af den anbefalede styrke.

Stikkelsbærmiden er, som navnet siger, først kendt på stikkelsbær, men er i de senere år set almindeligt på æbletræer, hvor angrebet kan være lige så alvorligt som frugttræspindemidens. Stikkelsbærmiden er betydelig større end den føromtalte art, 0,6—0,8 mm lang, kantet og brunrød. Den overvintrer også som æg, men disse sidder mere skjult i barkrevner o. l. Miderne opholder sig i godt vejr på oversiden af bladene, mens de i køligt vejr søger ned på undersiden af bladene eller på barken, og de er i det hele taget meget mere bevægelige end frugttræspindemiderne.

Efter belgiske undersøgelser findes 3 generationer hvert år på æble, mens der på stikkelsbær kun findes een. På æble viste det sig, at første generation mest opholder sig på barken, og at det første hold sommeræg ligeledes lægges på barken, mens den følgende generation lægger æg på bladene. I modsætning til frugttræspindemiden findes her et tidsrum mellem 1. og 2. kuld af æg, hvor der kun forekommer klækkede mider, og dette tidsrum er fordelagtigt for brug af et middel som paration e. l. (uden ægvirkning). Iøvrigt har det her i landet vist sig, at en grundig vintersprøjtning eller forårssprøjtning med frugttrækarbolineum

er ret effektiv, når særlig stammerne vaskes tilstrækkelig igennem med vædsken.

Andre sprøjtemidlers virkning overfor spindemider. Midler, som erfaringsmæssigt begunstiger spindemiderne, er foruden DDT også nikotin, lindan og visse svampemidler, særlig ferbam. Desuden er det set, at f. eks. en paration-sprøjtning, når den ikke gentages efter 12—14 dage, eller der ikke sprøjtes grundigt nok, kan efterfølges af en stærk opformering sidst på sommeren.

Modstandsdygtighed overfor kemiske midler er ikke med sikkerhed konstateret her i landet, men er set overfor visse stoffer bl. a. paration i andre lande, og vil sandsynligvis kunne forekomme, hvor der f. eks. har været sprøjtet udelukkende med paration flere år i træk. I sådanne tilfælde må man forsøge andre midler; særlig bør forsøges midlerne med ægvirkning, difenson og klorbenzid, som tillige er mindre farlige (giftige) for mennesker og husdyr end fosformidlerne.

INDHOLD

60. binds 2. hæfte

Forsøg med tetraploid rug 1950—54. Ved Tage Andersen. 521. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 185

Høsttidsforsøg med grønmajs 1949—1954. Ved H. Bagge og Holger Hansen. 522. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 198

Kegleprøvemetoden til bestemmelse af tørstofindholdet i roer. Ved H. Land Jensen og E. J. Nørgaard Pedersen. 523. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 218

Ukrudtsbekæmpelse i ærter med dinoseb (dinitrobutylfenol) og M-hormon (4 klor — 2 metylfenoxyeddikesyre) Ved Anne Hammarlund og H. Ingvard Petersen. 524. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 253

Forsøg med store og små mængder fosforsyregødning 1940—1953. Ved Karsten Iversen. 525. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 269

Sortsforsøg med skalærter 1953—55. Ved Johannes Jensen. 526. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 321

En rutinemetode til bestemmelse af angreb af nøgen bygbrand (Ustilago nuda (Jens.) Rostr.) i sædekorn. Af P. Norup Pedersen 341

Meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. 540. —542. meddelelse 357

NIELSEN & LYDICHE (M. BIMMELKIÆR)
KØBENHAVN